ISBN: 80-88773-09-1

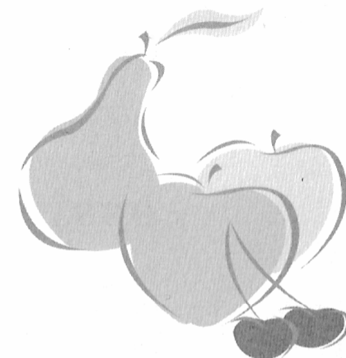




Mikuláš ROSOL

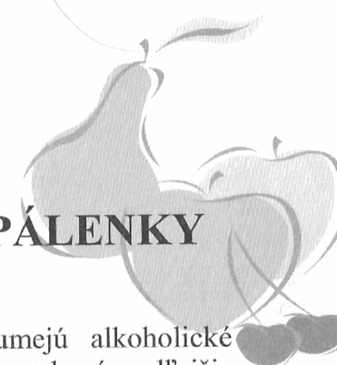
Pálenka

... a jej výroba



Pre napísanie tejto praktickej príručky som sa rozhodol z dôvodu absencie takejto literatúry na našom knižnom trhu.
Pálenky sa vyrábali, vyrábajú a aj naďalej budú a preto je veľmi dôležité, aby sa vyrábali čo najkvalitnejšie.
Kvalitu pálenky určuje predovšetkým vyvážený obsah chuťových a aromatických látok.
Požívanie alkoholických nápojov by malo byť vždy spojené s kultúrou pitia.
Príručka je určená všetkým tým, ktorí pochopili, že kvalitná pálenka sa dá vyrobiť len z kvalitného kvasu a na vhodnom technologickom zariadení.
Príručka je určená - VÁM !!!

OBSAH



1. SUROVINY K VÝROBE PÁLENKY

Pod pojmom pálenka sa všeobecne rozumejú alkoholické výrobky, obsahujúce mimo ethanolu (liehu) aj prchavé vedľajšie produkty s úplne rôznou chuťou a vôňou. Ušľachtilé (pravé) pálenky sú tie, ktoré vznikli kvasením a destiláciou suroviny bez pridania cudzích chuťových aromatických látok. K výrobe ušľachtilých páleniek je preto možné použiť len také suroviny, ktoré okrem vysokého obsahu cukru, obsahujú v dostatočnej miere aj vonné látky. Naopak, surovina nesmie obsahovať látky nepriaznivo ovplyvňujúce kvalitu pálenky.

Suroviny s intenzívnou vôňou dávajú spravidla pálenky silno aromatické a naopak, suroviny s málo výraznou vôňou sa pre výrobu pálenky nehodia. U získaného destilátu prevláda liehová aróma, ktorá sa síce dlhším uložením stráca, avšak typická aróma suroviny je nevýrazná. Suroviny s jemnou a citlivou arómou sa môžu na pálenku spracovať len za veľmi šetrných podmienok prípravy kvasu, vedenia kvasu a destilácie.

Niekedy sa k získaniu pálenky použijú aj pokazené suroviny, napr. silno nahnité plody alebo plody napadnuté plesňami. Potom však destilátom nebude slivovica, čerešňovica a pod., ale len podradný destilát. Malý podiel pálenky pripadajúci na poškodené ovocie znehodnotí aj väčšie množstvo destilátu.

Všetky druhy ovocia nie sú rovnako vhodné k výrobe ušľachtilej pálenky. Vhodné druhy musia mať určitý minimálny obsah cukru. Ovocie musí byť dostatočne aromatické, aby sa tieto jeho vlastnosti preniesli do destilátu.

Na prípravu kvalitného kvasu používame iba prvotriednu surovinu, nepoškodenú, bez cudzej vône a chuti. Ovocie môže byť aj prezreté, nie však nahnité a ani plesnivé.

1.1. KÔSTKOVÉ OVOCIE

1.1.1. Slivky a poloslivky

Pre výrobu pálenky sa hodí každá odroda, pokiaľ obsah cukru v úplnej zrelosti nie je menší ako 8-10 %. Po chuťovej stránke vyhovujú takmer všetky odrody, teda i odrody veľkoplodé a ranné. Zo sliviek sa páli známa výborná pálenka - slivovica.

Durancie sú menej aromatické a majú nedostatok látok chuťových. Obsah cukru prevyšuje spravidla obsah cukru v slivkách, a preto sú alkoholové výťažky z durancií väčšie ako zo sliviek. Pálenka zo samotných durancií je pri starostlivom ošetrovaní kvasu a odbornej destilácii veľmi lahodná a jemná. Avšak tam, kde sa vyžaduje intenzívna kôstková príchuť a vôňa, musí sa durancia spracovať spoločne so slivkami v pomere 1:1.

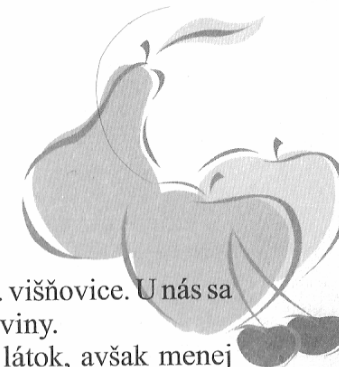
Známymi odrodami sú: Bystrická, Dolanka, Vlašská, Stanley, Juhoslovanská, Zimmerová, Durancie.

1.1.2. Čerešne

Pre výrobu pálenky majú význam len tie, ktoré sú bohato plodné, s plodmi aromatickými a s dostatkom cukru. V tomto smere majú prednosť divoko rastúce čerešne plané, tzv. vtáčnice.

Z odrôd kultúrnych sa pre výrobu čerešňovice hodia predovšetkým srdcovky. Chrupky sú menej voňavé, ich chuť je bezvýrazná, a preto ani pálenka z nich vyrobená nemá primeranú kvalitu.

Čerešne sú zvlášť chúlostivou surovinou a vyžadujú veľmi starostlivý pracovný postup. Spracovať sa dajú predovšetkým len zdravé plody. Jemná aróma čerešní, resp. destilátu je taká citlivá, že každá cudzia príchuť, zvlášť pochádzajúca z nahnitého ovocia, zakryje typickú chuť čerešňovice.



1.1.3. Višne

Sú výbornou surovinou k príprave pálenky, tzv. višňovice. U nás sa višňovica vyrába málo, pretože je nedostatok suroviny.

Višne obsahujú viac kyselín a aromatických látok, avšak menej cukrov ako čerešne.

Dôležité je u višní odhadnúť zrelosť. Nezrelé plody sú horkasté, kým správne dozreté sú vysoko šťavnaté, majú príjemnú chuť a vôňu. Medzi najznámejšie odrody patrí Morella neskorá. Destilát z višní je veľmi cenený.

1.1.4. Marhule

Ich použitie pre pálenku je obmedzené pomerne vysokou cenou. U nás sa používajú k výrobe pálenky (marhuľovice) prevažne poškodené plody, nevhodné k priamej konzumácii. Takéto plody je nutné, pokiaľ možno rýchlo spracovať, t.j. pomlieť alebo rozmačkať a zakvasiť väčším množstvom čistého zákvasu. Pri starostlivej práci získavame z nich veľmi jemnú a cenenú pálenku.

Senzoricky je to veľmi atraktívne ovocie, obsahuje veľké množstvo aromatických látok.

Najznámejšími odrodami sú: Maďarská, Sabinovská a Veľkopavlovická.

1.2. JADIERKOVÉ OVOCIE

1.2.1. Jablká

Je veľmi mnoho odrôd, a na výrobu pálenky sa hodia všetky, pokiaľ obsahujú dostatočné množstvo cukru. Obvykle sa spracovávajú nekvalitné plody, zle vyvinuté alebo mechanicky poškodené, červivé, a pod.. Vždy však majú byť úplne dozreté a nenahnilé. Nahnilé miesta sa pred mletím odstránia vykrojením.

Pálenka z rozomletého ovocia nie je taká kvalitná, ako pálenka z vylisovanej šťavy. Je preto výhodnejšie pomleté jablká vylisovať a ponechať zvlášť kvasiť šťavu a zvlášť jablkovú drť. Zo šťavy získame veľmi kvalitný, jemný destilát.

Najznámejšími druhmi jabĺk sú: Golden Delicious, Ontario, James Grieve, Voskoopské červené, Jonathan, Spartan, Coxova Reneta a ďalšie.

1.2.2. Hrušky

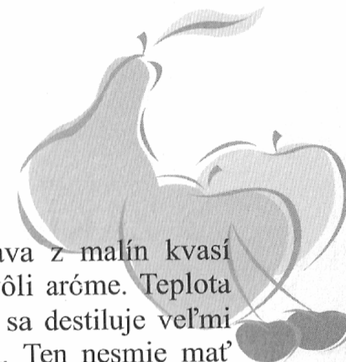
Ako surovina pre výrobu páleniek nie sú príliš cenené, pretože ich citlivá aróma sa počas výrobného procesu ľahko poškodzuje a získa sa destilát len strednej kvality. Iba pri úplne čistom kvasení a opatrnej destilácii je možné získať typicky hruškovú pálenku.

Obsahujú spravidla menej cukru než jablká a oveľa menej kyselín. Spracujú sa úplne zrelé, najlepšie v štádiu počiatočného hnitia. Je výhodné, tak ako aj u jabĺk, spracovať zvlášť vylisovanú šťavu a zvlášť drť. Niektoré odrody hrušiek sú pre výrobu páleniek vhodnejšie, pretože ich destiláty majú výraznejšiu chuť.

Najznámejšie odrody hrušiek sú: Clapova, Boscová fľaška, Hardyho a Konferencia. Najjemnejšia a najkvalitnejšia hruškovica sa však získa z Williamsovej čáslavky.

1.2.3. Maliny

Sú to plody vyznačujúce sa príjemnou a intenzívnou arómou. Sú dobrou surovinou pre výrobu páleniek, avšak veľmi náročné na spôsob spracovania. Musia byť po zbere rýchlo spracované, pretože sú ľahko napádané najrôznejšími plesňami (Aspergillus, Penicillium a pod.). Lesné odrody sú ešte aromatickejšie ako odrody kultúrne, pre kvalitu pálenky nemá však tento rozdiel veľký význam.



Z malín sa pália dva druhy destilátu:

1.) Pravá malinovica, kde vylisovaná šťava z malín kvasí niekoľko týždňov pri nízkej teplote kvôli aróme. Teplota nepresahuje 10 až 18°C. Po vykvasení sa destiluje veľmi opatrne, za silného chladenia destilátu. Ten nesmie mať vyššiu teplotu ako 10 °C.

2.) Bežný destilát sa robí z vylisovanej drte. Výlisky sa obohatia cukrom, pridá sa voda a nechajú sa kvasiť.

1.3. INÉ SUROVINY

Jednoducho možno konštatovať, že skvasiť sa dá všetko, čo obsahuje :

- priamo skvasiteľné cukry (ovocie, zelenina a iné)
- po úprave skvasiteľné cukry (obilie, zemiaky, cirok, ryža a iné)

Výroba pálenky z týchto surovín (okrem ovocia) nie je predmetom tejto príručky.

2. ZÁKLADY CHÉMIE PRI VÝROBE PÁLENIEK

Takmer každé ovocie má vysoký obsah vody, ktorý kolíše medzi 70 -90 %. Sušina obsahuje premenlivé percento cukru (sacharidov), organických kyselín, pektínových látok, ďalej bielkoviny vrátane rôznych enzýmov, nepatrné množstvo minerálnych látok, aromatické látky, vitamíny, rôzne množstvo polysacharidov, celulózy a iné.

Obsah cukru kolíše v širokých medziach a záleží na druhu a odrode ovocia, stupni zrelosti, polohe stromu a klímy. Ovocie obsahuje 2,5 - 16% cukru. Prevažná časť prítomného cukru pripadá na monosacharidy, t.j. glukózu a fruktózu. V kôstkovom ovocí prevláda glukóza, v jablkách a hruškách fruktóza. Cukor trstinový, sacharóza, nebýva v každom druhu ovocia, alebo len v malom množstve.

V ovocí, ktoré je určené k spracovaniu na pálenku, je dôležitý tiež obsah kyselín, pretože majú okrem iného aj určitý vplyv na priebeh kvasenia.

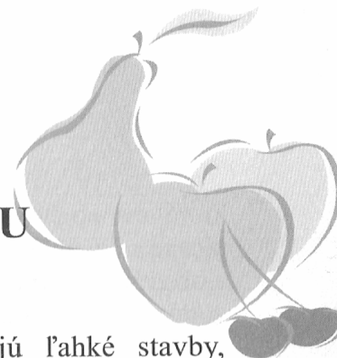
Ovocie obsahuje aj horké látky, ktoré ak sú prítomné vo väčšom množstve, môžu pôsobiť nepriaznivo na priebeh kvasenia.

Dôležitou zložkou každého ovocia sú látky aromatické. S ovocím sa dostávajú do kvasu a destiláciou čiastočne do pálenky, ktorej dodávajú typickú vônu.

Pri kvasení a destilácii sa aromatické látky nechovajú rovnako. Mnohé z nich prechádzajú priamo do pálenky, ich charakter sa podstatne nezmení, pričom iné sa počas kvasenia rozkladajú. Niektoré sa naopak v kvase tvoria, prechádzajú do destilátu a dávajú mu typické vlastnosti.

Minerálne látky sú dôležité predovšetkým pre výživu kvasiniek. V ovocí prevládajú soli draselné, potom fosforečné, vápenaté a sodné. Počas zrenia a dozrievania ovocia sa obsah prítomných chemických látok značne mení.

3. PRÍPRAVA KVASU



Ako kvasiarne sa veľmi dobre osvedčujú ľahké stavby, najčastejšie z dreva, riešené ako závetrie. Strecha má v tomto prípade chrániť kvasné nádoby pred dažďom a slnkom.

Kvasné nádoby sa zhotovujú z dreva mäkkého alebo z dreva tvrdého.

Najvhodnejším materiálom je kvalitná nehrdzavejúca oceľ.

Nemajú sa používať nádoby z umelých hmôt ako kvasné nádoby, pretože zmäkčovadlá prítomné v umelej hmote sa v kvase rozpúšťajú a ich deriváty sa môžu dostať aj do destilátov. Ak sa už používajú, tak dokonale vyčistené horúcou vodou so saponátmi a vyluhované nekvalitným destilátom alebo denaturovaným liehom.

Železné nádoby sú úplne nevhodné.

K mletiu plodov sa používa mlynček na ovocie, zriedkavejšie mlynček na strúhanie a to buď mechanický alebo elektrický.

Slivky a čerešne stačí rozmačkať dreveným tĺčikom. Jablká a hruš-ky je potrebné dokonale rozomlieť, čím je drť jemnejšia, tým kvas rýchlejšie a lepšie prekvasuje.

3.1. Čistenie a dezinfekcia kvasiarne a kvasných nádob

Kvasiareň a kvasné nádoby udržujeme v dokonalej čistote. Nepripustíme, aby kontaminujúce mikroorganizmy našli vhodné prostredie pre svoju činnosť v neuprataných zbytkoch ovocia na podlahe alebo v nevyčistených kvasných nádobách.

Kvasné nádoby sa po vyprázdnení ihneď vymyjú a dezinfikujú. Zanedbaním týchto pravidiel sa zvyšuje riziko kontaminácie ďalších kvasov.

Nádoby sa pred plnením starostlivo čistia, prípadne dezinfikujú. Nedokonalo vyčistené nádoby sú zdrojom najrôznejšej infekcie,

ktorá má pochopiteľne vplyv na kvalitu kvasu. Octové baktérie, plesne a iné mikroorganizmy vegetujú na málo prístupných miestach a odstránia sa len dôkladným čistením. Nádoby nestačí umývať len vodou, ale je nutné použiť roztoky, ktoré usmrcujú mikroorganizmy. Správny postup čistenia nádob je nasledujúci: Nádoba sa najskôr vypláchne studenou vodou a dobre vykartáčuje, čím sa zbaví hrubých nečistôt. Potom sa vymýva vlažnou vodou, do ktorej bol pridaný dezinfekčný prostriedok. Po 1-2 hodinách sa nádoba znova vypláchne studenou vodou, aby sa nadbytočný dezinfekčný prostriedok odstránil.

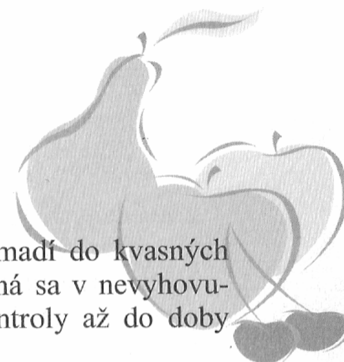
Nádoby z nehrdzavejúcej ocele alebo z plastov majú výhodu lepšieho čistenia a dezinfekcie.

3.2. Plnenie a vyprázdňovanie kvasných nádob

Kvasné nádoby sa plnia rozomletým ovocím alebo vylisovanou šťavou asi do 3/4 až 4/5 objemu. Množstvo náplne je dané veľkosťou a typom kvasnej nádoby, druhom spracovávanej suroviny, úpravou suroviny pred kvasením, teplotou a spôsobom kvasenia. Pri kvasení sa uvoľňovaním oxidu uhličitého obsah v kvasnej nádobe dvíha a kvas by mohol ľahko pretekať, preto sa kvasné nádoby plnia podľa vyskúšanej praxe tak, aby nevznikali straty na surovine a kapacita nádob bola správne využitá. Treba dbať vždy na to, aby sa kvasné nádoby doplnili pokiaľ možno maximálne za 1 - 2 dni. Doplňovať kvasné nádoby počas kvasenia sa nedoporučuje, lebo by sa tým mohol narušiť priebeh celého kvasenia.

Kvasné nádoby sa plnia vždy rovnakou surovinou, aby pálenka mala svoje charakteristické znaky. Povrch naplnenej kvasnej nádoby sa starostlivo očistí od všetkých zvyškov suroviny, ktorými sa pri plnení znečistila. Potom sa kvasná nádoba uzavrie a zaopatrí kvasným uzáverom, resp. sa zľahka zakryje.

Po skončení kvasenia sa kvasné nádoby vyprázdnia a kvas sa destiluje.



Nesprávny postup :

Spravidla sa ovocie (často bez výberu) hromadí do kvasných nádob bez predchádzajúceho ošetrenia a ponechá sa v nevyhovujúcich miestnostiach, často bez akéjkoľvek kontroly až do doby destilácie.

Veľmi nevhodné je tiež postupné plnenie kvasných nádob. Tento spôsob je dosiaľ veľmi často používaný. Ovocie (často nahnité, poškodené, nezrelé) sa v denných alebo niekoľkodenných intervaloch hádže do jednej kvasnej nádoby so zdravým ovocím. Ak je v nádobe nerozmleté ovocie, nezačína kvasiť, ale hniť a plesnivieť. Od tohto sa potom kontaminuje pridávané zdravé ovocie a celý obsah nádoby ešte skôr ako začne kvasiť, je značne znehodnotený. Alkoholové výťažky bývajú malé a kvalita destilátu podradná.

3.3. Príprava surovín

Len z dozretého ovocia, čistého a nepokazeného možno získať kvalitnú a jemnú pálenku. Takéto ovocie obsahuje primerané množstvo cukru, je príjemne aromatické, bez príchuti po plesni a hnilobe a nie je nositeľom škodlivej mikroflóry. Plody nahnilé a plesnivé musia byť vytriedené a ak nie sú úplne pokazené, spracovávajú sa zvlášť a vzniká destilát len podradnej kvality.

Ovocie obsahujúce veľké množstvo kontaminujúcich mikroorganizmov je nevhodné, pretože pri kvasení by sa tieto mikroorganizmy rozmnožili, a spôsobili by nežiadúce biochemické zmeny.

V kvasoch vyrobených z plesnivého ovocia stúpa na úkor výťažnosti množstvo kyseliny octovej, ďalších vyšššších mastných kyselín a iných prchavých látok, ktoré majú neskôr nepriaznivý vplyv na chuť i vôňu destilátu. Príliš kyslé prostredie brzdí rozvoj kvasiniek a ich činnosť obmedzuje. Vzniknutá kyselina octová pôsobí vo väčšej koncentrácii na kvasinky toxicky a býva príčinou lenivého kvasenia, v niektorých prípadoch i jeho zastavenia.

Z uvedených dôvodov sa ovocie triedi. Zvlášť sa zakvasuje ovocie zdravé, dozreté a zvlášť ovocie poškodené.

Väčšie množstvo celulózy a trieslovín v kvase má nepriaznivý vplyv na chuť pálenky a jej chemické zloženie.

Ovocie určené na spracovanie má byť úplne čisté. Tvrdé druhy, ako jablká, hrušky, čerešne, slivky, mirabelky, marhule a pod., sa opláchnu v tečúcej vode. Ovocie bobuľové a iné mäkké, ktoré by sa praním poškodzovalo a cukor sa z neho vyluhoval, sa neprepiera. Praním sa ovocie zbavuje hrubých nečistôt a častí poškodených mikroorganizmami. Kvasenie potom prebieha čistejšie a destiláty sú jemnejšej chuti. Netreba sa obávať, že sa praním odstránia potrebné kvasinky. Zostáva ich aj po prepraní na povrchu ovocia dostatočné množstvo na samovoľné kvasenie.

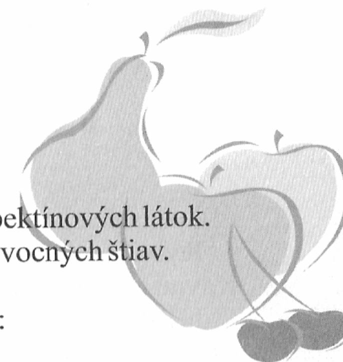
Takisto je výhodné zdravé plody kratší čas uskladniť, aby mohol úplne prebehnúť dozrievací proces. Dozrievaním získava ovocie jemnú arómu, klesá množstvo kyselín a stúpa množstvo cukru.

Roztriedené plody skladujeme v chladnej miestnosti tak dlho, až získame väčšie množstvo. Nekladieme ich na kopu, ale len v malých vrstvách. Ak sú plody nasypané na seba vo vysokej vrstve a je nedostatočný prístup vzduchu k nim, môže dôjsť k nepríjemnému zapareniu plodov, čo sa neskôr veľmi nepriaznivo prejaví v kvalite destilátu.

Je nutné dbať o to, aby sa ovocie nekazilo a prípadné nahnité plody včas odstrániť. Najdlhšie majú byť uskladnené jablká, hrušky. Hrušky možno výhodne spracovať aj v štádiu začínajúceho hnitia.

Väčšina kôstkového ovocia neznáša dlhodobé uloženie, a preto sa ponecháva dokonale dozrieť už na stromoch.

Najmenej sa na výrobu páleniek hodí ovocie nezrelé. Pomer cukrov k ostatným zložkám je u neho nepriaznivý tak pre kvasenie, ako aj pre výťažok. Kvas býva príliš kyslý a kvasí pomaly. Plody obsahujú vysoké percento pektinových látok, zvlášť methylester kyseliny pektinovej, ktorá je východiskovou látkou pre vznik methanolu v destilátoch. Methanol nevzniká z cukru, ako sa mnohí



mylne domnievajú, ale enzymatickým štiepením pektínových látok. Vhodnejšie je kvasy pripravovať z vylisovaných ovocných štiav.

Ovocné šťavy získavame dvojakým spôsobom:

a) Lisovaním ovocných drení
b) Extrakciou skvasiteľných cukrov teplou vodou.

Pre získanie vyššej výťažnosti liehu kombinujeme oba spôsoby. Najprv ovocnú dreň lisujeme a výlisky extrahujeme teplou vodou. Aby sme lepšie využili dreň, pridávame do drení pektolytické a celulolytické enzýmy ešte pred lisovaním.

3.4. SPÔSOBY KVASENIA

Rozoznávame 3 základné spôsoby kvasenia :

- samovoľné (spontánne) kvasenie
- kvasenie so zákvasom (na ujato)
- kvasenie s čistými kultúrami kvasiniek

3.4.1. Samovoľné kvasenie

Samovoľné kvasenie štiav a drení je najbežnejším spôsobom používaným záhradkármi.

Do kvasu použijeme len zdravé, môže byť aj prezreté, nie však nahnité ovocie ani plesnivé. Sypeme ho do čistých nádob. Predtým ho môžeme popučiť, pomliet', prípadne aj vykôstkovať. Ak je ovocia málo, resp. kvas je veľmi hustý, zalejeme ho cukrovou vodou (1-2 kg cukru na 10 litrov vody), aby bol čo najrýchlejšie vytlačený vzduch prítomný medzi plodmi, čím sa zabráni dodatočnej hnilobe a plesniveniu.

Vhodné je tiež pridať živnú soľ - fosforečnan amónny, v množstve asi 50 g na 100 l kvasu. Sud zakryjeme, najlepšie fóliou, ktorú previažeme špagátom alebo zaťažíme doskami, nie však úplne

vzduchotesne.

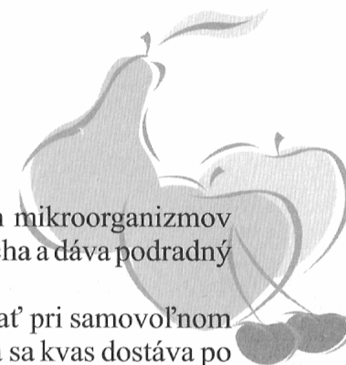
Kvasinky vegetujúce na povrchu ovocia sa dostanú do styku so šťavou a začnú sa rozmožovať.

Najskôr sa má kvas uviesť pokiaľ možno čo najskôr do kvasenia. Dosiahne sa to len vtedy, ak je kvas dostatočne riedky a cukornatý, začiatočná teplota pomerne vysoká a ak nie je príliš kyslý vplyvom nevhodnej suroviny.

Väčšina surovín prináša už so sebou do kvasu dostatočné množstvo kvasiniek, ktoré čoskoro začínajú tzv. spontánne kvasenie. Súčasne sa vyvíja aj rad iných mikroorganizmov, ktoré sa dostali do kvasu zároveň s ovocím. Najskôr sa rozmnožujú mikroorganizmy aerobné, ako rôzne plesne, kvasinky kriesové a baktérie. Potom nasleduje rozvoj citroniek (Saccharomyces apiculatus), ktorých vzhľadom k ich veľkej množivosti býva v kvase aj viac ako 50 % z celkového počtu. S pribúdajúcim množstvom alkoholu získavajú potom prevahu kvasinky vínneho typu a ostatná mikroflóra ustupuje, pretože nenachádza už priaznivé podmienky (vyšší obsah alkoholu, prítomnosť oxidu uhličitého).

Spomedzi rôznych druhov kvasiniek a kvasinkových mikroorganizmov začínajú postupne prevládať tie, ktoré sú tolerantné na vyššie koncentrácie alkoholu. Takto sa vyselektujú kmene Saccharomyces cerevisiae. Vyselektovaný kmeň prekvasí všetok skvasiteľný cukor nachádzajúci sa v kvase. Nezničí však látky, ktoré vyprodukovali baktérie a mikroskopické huby počas selekčnej periódy kvasenia. Sú to z najväčšej časti prchavé kyseliny, ktoré vďaka enzýmom esteráz, vytvárajú s alkoholom estery a robia charakteristickú (niekedy príjemnú, inokedy nežiadúcu, ale vždy cudziu, odlišnú od suroviny) príchuť a buket destilátu.

Pri samovoľnom kvasení vznikajú v kvasoch rôzne produkty podľa toho, aký je typ mikroflóry, aká je kvalita kvasu a pri akej teplote je kvas vedený. Za nepriaznivých podmienok pre kvasinky ostáva ostatná mikroflóra v prevahe, kvasenie neprebieha čisto, tvorí sa len malé množstvo ethanolu, ktorý môže byť rýchlo oxidovaný



octovými baktériami. Produkty rozkladu cudzích mikroorganizmov poškodzujú kvalitu kvasu, ktorý nepríjemne zapácha a dáva podradný destilát.

Prvé príznaky kvasenia kvasu možno pozorovať pri samovoľnom kvasení už po 24 hodinách. Do hlavného kvasenia sa kvas dostáva po 5-6 dňoch, kedy činnosť väčšiny cudzej mikroflóry ustáva. Hlavné kvasenie netrvá u všetkých surovín rovnako dlho a je závislé aj na teplote kvasu, jeho cukornatosti, kyslosti a povahe ovocia.

3.4.2 Kvasenie so zákvasom

V poslednej dobe sa stále viac doporučuje pridávať do kvasu zákvas, t. j. malý podiel dobre rozkvaseného kvasu.

Princíp zakvášania spočíva v tom, že dobre kvasiaci kvas z toho istého ovocia ako budú ďalšie kvasy v etape búrlivého kvasenia sa rozdelí do 2 až 4 častí a k týmto sa potom pridá čerstvý kvas a premieša sa spolu.

Takto sa začiatočná doba kvasenia (selekčná) podstatne skráti a kvasy potom prekvasujú čisto, čo sa prejaví na kvalite pálenky.

3.4.3. Kvasenie s čistými kultúrami kvasiniek

Najčistejšie kvasenie sa dosiahne použitím čistých kvasničných kultúr (Saccharomyces cerevisiae).

Kvasy potom rýchlejšie prekvasujú, kvasenie je bezpečnejšie, kvasy nie sú tak náchylné k octovateniu a pálenky bývajú jemnejšie, s čistejším buketom. Rozvoj škodlivých mikroorganizmov je ihneď utlmený rýchlo vznikajúcim alkoholom a oxidom uhličitým.

V bežnej praxi sa najlepšie osvedčili kvasinky vinárske, ktoré sa pridajú do cukrovej vody s obsahom živín.

Rozmnožovaniu kvasiniek prospieva, keď sa po rozmiešaní v cukrovej vode s prídavkom živín niekoľkokrát prelievajú z väčšej výšky z jednej nádoby do druhej, aby sa dokonale prevzdušnili.

Spravidla sa však musí čistá kultúra najskôr rozmnožiť, pretože obsah balenia stačí k zakvaseniu asi 100 l zákvasu. Zakvasíme preto danú kultúru kvasiniek vo väčšej nádobe (asi 5 l cukrovej vody s obsahom živín) a touto po rozkvasení zakvasíme hlavný podiel kvasu. Dobre rozkvaseného zákvasu stačí 1 l na 100 l kvasu. Pre kvasy málo cukornaté a husté sa použije zákvasu viac ako pre riedke a vysoko cukornaté. Kvasy pripravené z podradného ovocia, u ktorých možno predpokladať rýchly rozvoj škodlivej mikroflóry, zakvasujeme s ešte väčším prídavkom zákvasu (3-5 l).

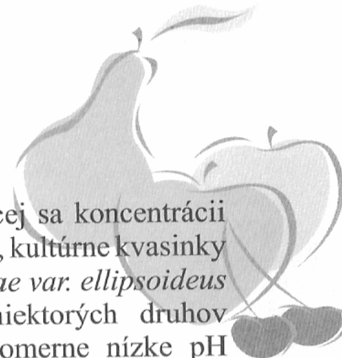
3.5. Proces kvasenia

Pripravený kvas začne po naplnení nádoby veľmi skoro kvasiť, obvykle už do 24 hodín. Na rozdiel od iných priemyselných kvasení prebieha kvasenie pri výrobe ovocných destilátov spontánne, t. j. nepoužívajú sa oddelene kultúrne kvasinky, ale kvasinky, ktoré si prináša surovina so sebou, bez toho, aby bol vyselektovaný ich určitý typ.

Surovina si však prináša okrem kultúrnych kvasiniek tiež mnoho iných sprievodných mikroorganizmov ("divokých" kvasinek, baktérií a plesní). Všetky tieto mikroorganizmy sa rozmnožujú spontánne, až potom s postupujúcim kvasením sa ich pomer mení. Pri tejto prirodzenej selekcii vplyvom podmienok kvasenia a vznikom metabolitov sú niektoré z pôvodných mikroorganizmov potlačené alebo vôbec zaniknú, iné sa naopak za priaznivých podmienok rozmnožia tak, že prevládajú nad ostatnými.

Pomer medzi jednotlivými druhmi sa nakoniec ustáli, ale aj tak sa mikrobiálne podmienky pri kvasení rôznych kvasov často podstatne líšia. Pretože sa ku kvaseniu nevyberá určitý mikroorgamizmus, záleží veľmi na zložení pôvodnej mikroflóry na ovocí.

Na ustálenie pomeru medzi jednotlivými druhmi mikroorganizmov počas kvasenia majú vplyv ako vlastné podmienky kvasenia (teplota, kyslosť prostredia, zloženie suroviny), tak i vzniknuté produkty a metabolity kvasenia, ako ethanol, kysličník uhličitý,



organické kyseliny. Z kvasu miznú pri zvyšujúcej sa koncentrácii ethanolu aerobné baktérie a kriesotvorné kvasinky, kultúrne kvasinky *Sacharomyces cerevisae* a *Sacharomyces carerisae var. ellipsoideus* postupne naberajú prevahu. Na potlačenie niektorých druhov baktérií, ako napr. hnilobných, má vplyv i pomerne nízke pH prostredie a vytvorenie určitého podielu kyseliny mliečnej, ktorá pôsobí na tieto baktérie toxicky už v koncentrácii 0,05 až 0,10 %. Kvasinkám kyselina mliečna v koncentráciách až do 1 % nevadí, a preto sa symbióza kvasiniek s mliečnymi baktériami javí ako veľmi účelná. Plesne sa na začiatku kvasenia aj v jeho priebehu neuplatňujú. Až ku koncu kvasenia, kedy sa prakticky prestáva vyvíjať kysličník uhličitý a povrch u otvorených nádob nie je chránený vankúšom oxidu uhličitého, možno pozorovať na povrchu rozvoj kriesotvorných kvasiniek vytvárajúcich súvislý povlak a ethanol sa oxiduje na kyselinu octovú. S kriesotvornými kvasinkami sa rozvíjajú tiež niektoré druhy octových baktérií (Acetobacter), ktoré rovnako oxidujú ethanol na kyselinu octovú. Pravidelne sa v povlaku na povrchu nádob vyskytujú aj plesne. K rozvoju týchto mikroorganizmov prispievajú i k povrchu vynesené suspendované látky z kvasu (vláknina), ktoré sú zároveň mikrobiálnym nosičom. Súhrnne sa nazýva tento povlak mikroorganizmov a suspendovaných látok "deka". Pretože v tejto vrstve prebiehajú pri prezrievaní kvasu mikrobiálne pochody (tvorba prchavých mastných kyselín, rozklad bielkovín), ktoré majú nepriaznivý vplyv hlavne na kvalitu destilátov, je nutné deky pred destiláciou odstraňovať.

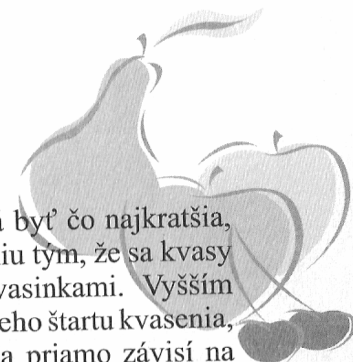
Podľa druhu mikroflóry, zloženia kvasu i spôsobu akým je kvasenie vedené, vzniká v kvase okrem ethanolu a oxidu uhličitého mnoho vedľajších produktov. Podľa ich množstva i druhu sa posudzuje čistota kvasenia. *"Čistým"* kvasením sa rozumie ethanolové kvasenie, pri ktorom množstvo vzniknutých vedľajších produktov i ich charakter neovplyvní nepriaznivo kvalitu konečného produktu. Vedľajšie produkty aromatické, napr. estery a acetaty, sú naopak pre destilát charakteristické a ich obsah, pokiaľ neprevýši

určité medze, je dokonca nutný. Tiež sa to týka i vyšších alkoholov, acetaldehydu a prchavých kyselín. Obsah vyšších alkoholov je pre charakter destilátov potrebný. Kvalita destilátov sa riadi teda nielen mikroflórou, ale i surovinou a spôsobom kvasenia.

Pri tzv. *"nečistom kvasení"* sa nevhodná mikroflóra, pochádzajúca hlavne z pôvodnej suroviny, počas kvasenia rozmnoží, ak sú podmienky pre ich rozvoj priaznivé a naopak pre rozvoj kvasiniek nepriaznivé. Pri kontaminácii octovými baktériami v posledných fázach kvasenia, vzniká v kvase značné množstvo kyseliny octovej. K rozvoju týchto baktérií prispieva vyššia teplota a prístup vzduchu.

Zoctovatenie kvasov nielen zhoršuje kvalitu destilátu, ale podstatne znižuje i výťažok alkoholu. Následkom rozvoja baktérií maslového a propionového kvasenia sú v destiláte prítomné prchavé kyseliny maslové a propionové, ktoré mu udeľujú nepríjemnú pachuť i arómu. Do kvasu sa tieto baktérie, podobne ako octové, dostávajú so zlou surovinou (nahnité ovocie), nedodržovaním pravidiel čistoty kvasného zariadenia a pri dlhom uskladňovaní zrelých kvasov (prezreté kvasy). Podobné príznaky sa objavujú pri rozvoji hnilobných baktérií, štiepiacich bielkoviny. V zostarnutých kvasoch nastáva autolýza kvasiniek a rozklad bielkovín z pôvodnej suroviny. Bielkoviny sa rozkladajú až na aminokyseliny a tie sa ďalej štiepia nielen za vzniku mastných kyselín, hydroxykyselín, vyšších alkoholov, amoniaku, sírovodíku, ale i iných zlúčenín. Z hľadiska kvality destilátu sú závadné hlavne tie rozkladné produkty, ktoré sú prchavé pri destilácii s liehovými a vodnými parami. Ak nie sú pred destiláciou odstránené z povrchu kvasov "deky", alebo ak ku koncu kvasenia prepadli, zvyšuje sa ešte viac obsah bielkovinových kalov a pri ich bakteriálnom rozklade i množstvo závadných rozkladných produktov prechádzajúcich do destilátu. Pri nečistom kvasení sa zlá práca a nedodržiavanie technologického postupu prejaví nielen nízkym výťažkom, ale tiež zlou kvalitou destilátu, ktorý sa môže stať aj úplne nepožívateľný.

Pretože sa v týchto prípadoch spracováva väčšinou ovocie



poškodené, nahnilé, a pretože doba kvasenia má byť čo najkratšia, možno ovplyvniť mikroflóru potrebnú ku kvaseniu tým, že sa kvasy zakvášajú liehovarskými alebo vinárskymi kvasinkami. Vyšším zákvasom kultúrnych kvasiniek sa dosiahne rýchleho štartu kvasenia, a tým sa nielen skráti jeho doba (doba kvasenia priamo závisí na obsahu vstupných kvasiniek), ale potlačia sa i niektoré doprovodné mikroorganizmy, hlavne také, ktoré sú pre priebeh liehového kvasenia nežiadúce. Tiež tvorba nevhodných vedľajších produktov je pri použití zákvasu kultúrnych kvasiniek podstatne obmedzená.

Ak už boli kvasinky pripravené oddelene, alebo bol kvas ponechaný samovoľnému spontánnemu kvaseniu, možno po pomerne krátkej dobe pozorovať známky začínajúceho kvasenia. Čím rýchlejšie sa kvasinky začnú rozmnožovať, čím viac sa ich množstvo približuje optimálnemu buničinovému nasýteniu a čím sú podmienky pre činnosť kvasiniek priaznivejšie, tým skôr sa začne meniť cukor na ethanol, táto premena sa prejavuje silným vývojom oxidu uhličitého a tvorbou peny, čo sú už hlavné príznaky tzv. "búrlivého" kvasenia. U nedokonale pomletých surovín nie je niekedy začiatok kvasenia viditeľný. Preto tiež napr. u sliviek a iného kôstkovitého ovocia, ktoré sa plní do nádob v celom stave, sa pri kvasení nepozoruje veľká zmena. Slivky zachovávajú svoj tvar a kvasenie prebieha vo vnútri plodov. Až pri začínajúcom kvasení sa unikajúcim oxidom uhličitým poruší celá štruktúra plodov, dužina po roztvorení vyteká zo šupiek, a šupky jednak klesajú ku dnu, jednak vystupujú na povrch a vytvárajú "deku".

Po odkvasení hlavného podielu cukrov a dosiahnutí maxima počtu kvasiniek, sa v ďalšej fáze kvasenia pozoruje zvoľnenie kvasného procesu. Pena opadá, kvas vplyvom uvoľnenia vlákniny pri búrlivom kvasení zredne a jeho vôňa prezrádza prítomnosť tak alkoholu, ako i buketových látok. Počas dokvášania sa stále nad hladinou kvasu udržuje vankúš kysličníka uhličitého. Akonáhle sa vývin kysličníka uhličitého úplne zastaví a obsah cukru poklesne prakticky na nulu, znamená to, že sa vytvorilo maximálne množstvo ethanolu a kvas je

vhodný na destiláciu. Naopak, ak sa ponechá zrenie kvasu, tvoria sa prchavé kyseliny z ethanolu, rozvíjajú sa škodlivé mikroorganizmy, hlavne baktérie, plesne a divoké kvasinky. Prístupom vzduchu sa zvlášť zvyšuje nebezpečie octového kvasenia, a nastávajú rozkladné pochody, ako je autolýza kvasiniek, rozklad bielkovín, poprípadne i iných zložiek kvasu. Zo starých a prezretých kvasov miznú cenné aromatické a buketové látky, a miesto nich vznikajú často látky, ktoré majú na charakter destilátu nepriaznivý vplyv. Preto tiež u zrelých kvasov, ktoré nemožno ihneď destilovať, sa zabraňuje prístupu vzduchu vzduchotesným uzavretím nádob, poprípade v zimnej dobe uskladením zrelých kvasov pri nízkych teplotách (najlepšie pod 0°C). Na činnosť kvasiniek a tým i kvasný proces majú vplyv hlavne teplota, kyslosť, koncentrácia substrátu, prítomnosť živín, ako i rastové, poprípade inhibujúce činitele.

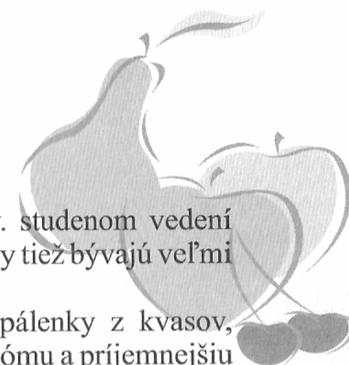
K rozmnožovaniu potrebujú kvasinky aj kyslík. Preto sa rozmnožujú len v počiatočnom štádiu kvasenia, keď je kvas ešte nasýtený kyslíkom. Neskôr, keď všetok kyslík spotrebujú, prestanú sa rozmnožovať a len skvasujú cukor. Premiešavaním kvasu zabezpečíme kvasinkám viac kyslíka, ale to je nežiadúce, lebo potom dochádza aj k vyššej spotrebe cukru a oxidácii vytvoreného alkoholu.

3.6. VPLYVY NA PROCES KVASENIA

3.6.1. Vplyv teploty na kvasenie

Rýchlosť rozmnožovania kvasiniek a ich činnosť sú do značnej miery závislé na teplote kvasu. Kvas vedený pri veľmi nízkej teplote, t. j. do 10 °C, zreje veľmi pomaly, pričom kvasenie trvá i niekoľko mesiacov a prekvasenie cukru nebýva vždy úplné. Rozmnožovanie kvasiniek i enzymatické pochody však majú optimum teploty okolo 25-30 °C.

S nízkou teplotou úzko súvisí tiež rozmnožovanie a činnosť octových baktérií. Ich teplotné optimum leží medzi 30-35 °C a teploty



pod 10 °C znášajú horšie ako kvasinky. Pri tzv. studenom vedení kvasu je riziko zoctovatenia oveľa menšie. Pálenky tiež bývajú veľmi kvalitné, jemnej arómy i chuti.

Pri degustačných skúškach sa ukázalo, že pálenky z kvasov, vedených pri teplotách nižších, majú jemnejšiu arómu a príjemnejšiu chuť.

Spravidla sa doporučená zákvasná teplota uvádza 16-20 °C. Pri kvasení teplota kvasu stúpa a vo veľkých nádobach, ak ide zároveň o kvas viac cukornatý, zvýši sa teplota až o 6 °C. Vysokou teplotou sa vytvára vhodné prostredie pre octové kvasenie, okrem toho vznikajú dosť značné straty vyparením alkoholu (v otvorených nádobách). Kvasinky sa naopak skoro vyčerpávajú, odumierajú a produkty ich rozkladu zvyšujú obsah pribudliny.

V niektorých prípadoch sme nutení lenivé kvasenie povzbudiť a urýchliť tak zrenie kvasu. Najlepšie sa to dosiahne pridaním väčšieho množstva čerstvého zákvasu a zvýšením teploty. Nádoby s kvasom premiestnime, pokiaľ je to možné, do teplejších miestností.

Lenivé kvasenie nemusí však byť vždy spôsobené len nízkymi teplotami, ale príčina môže spočívať i vo vysokej kyslosti kvasu (zriedka naopak), spôsobené povahou suroviny alebo octovým kvasením. V tom prípade sa kvas najskôr neutralizuje hydroxidom a potom sa prípadne prihreje a znovu zakvasí.

Doba, ktorú potrebuje určitá surovina k úplnému prekvaseniu, nie je rovnaká. Čerešne prekvasujú veľmi rýchlo a kvas je hotový už za 10-14 dní. Prispieva k tomu aj letná vyššia teplota. Slivkový kvas kvasí celkom pomaly pri 18-20 °C a vykvasí za 4-6 týždňov. Spravidla však býva teplota nižšia ako 18-20 °C a kvasenie trvá až 8 týždňov i dlhšie.

Hlavné kvasenie trvá len niekoľko dní a predchádza pozvoľna do odbobia mierneho dokvasovania. Koniec kvasného procesu je zrejmý z toho, že neuniká oxid uhličitý a hrubšie častice kvasu, udržované oxidom uhličitým a pôvodne vyššou hustotou kvasu (kvasením ubúda cukor a tým sa znižuje i hustota kvapaliny) pri hladine, klesajú

pozvoľna ku dnu.

Pri dobrom spôsobe kvasenia možno bezpečne zistiť jeho koniec nasledovne:
u priemernej, sfiltrovanej vzorky kvasu sa zistí cukromerom stupeň cukornatosti. Potom sa filtrát vleje do fľaše, ponechá sa niekoľko dní v teple a znovu sa určí cukornatosť. Ak nie je medzi prvým a druhým meraním žiadny rozdiel, je kvasenie ukončené. Kvas však nesmie byť vadný, t.j. nesmie byť príliš kyslý, v takomto prípade je kvasenie zastavené ešte aj pri značnom obsahu cukru.
Ďalší spôsob ako zistiť ukončenie kvasenia je tento: Do malej nádoby o objeme 1 až 3 litre dáme precedenú šťavu z kvasu, uzavrieme kvasnou zátkou a dáme na teplé miesto. Ak už neuniká oxid uhličitý, kvasenie je ukončené.

Kvasenie pri nízkych teplotách sa doporučuje pri spracovaní surovín obsahujúcich jemné estery a buketové látky, ktoré pri vyšších teplotách ľahko prchajú alebo sa chemicky menia. To sa týka zvlášť destilátov z marhúľ, broskýň, čerešní a malín. Tieto kvasy by mali byť umiestnené do chladných priestorov.

Nevhodné bývajú teploty nad 30°C (nebezpečie zoctenia kvasu a vyššia tvorba pribudliny), destiláty z kvasu vedených dlhšiu dobu pri vyšších teplotách sú menej kvalitné.

Skrátenie doby kvasenia sa dosiahne zvýšením zákvasnej teploty, úplným rozomletím suroviny, priživením kvasu živinami a pridaním väčšieho množstva zákvasu.

Vykvasené kvasy je najlepšie ihneď destilovať. Ak to nie je možné, kvasy plynotesne uzavrieme a premiestnime ich do čo najchladnejšej miestnosti.

3.6.2. Vplyv kyslosti kvasov

Začiatočná kyslosť kvasov zostáva prakticky rovnaká akú mala pôvodná surovina a býva podľa druhov spracovávanej suroviny 3,8 až 5,6. Optimálna kyslosť je okolo 5. Vysoká kyslosť kvasu, ak už



spôsobená surovinou alebo prírastkom kyslosti počas kvasenia, býva príčinou pomalšieho kvasenia, v takých prípadoch sa musí kyslosť eliminovať alkalizačnými činidlami. Ak sa zvýšila kyslosť pôsobením octových baktérií (zoctovatenie kvasu), musí sa kvas okamžite destilovať bez ohľadu na to, či obsahuje ešte cukor.

Kyslosť znížime pridaním uhličitanu vápenatého. Jeho množstvo bude závisieť na stupni kyslosti, ktorú zistíme titráciou, resp. odhadom. Uhličitanom vápenatým sa zneutralizujú prítomné kyseliny a keďže je vo vode prakticky nerozpustný, klesá jeho prebytok ku dnu, a pritom nespôsobí alkalickú reakciu.

Používanie oxidu vápenatého (páleného vápna) alebo hydroxidu vápenátého (haseného vápna) nemožno doporučiť. Ich eventuálny prebytok zostáva v roztoku a spôsobuje alkalickú reakciu, nepriaznivú pre normálny priebeh kvasenia. Tieto chemické látky však možno bezpečne pridať až po úplnom vykvasení, tesne pred pálením, v množstve asi 200 - 300 g na 100 l kvasu. **pH v kvase však nesmie byť vyššie ako 8, lebo potom dochádza k rozpúšťaniu medi a ak je kotol medený, dôjde k jeho korózii.**

Neutralizačné látky pridávame i počas kvasenia, ak zistíme, že kyslosť nebezpečne stúpla. Týmto zásahom nepotlačíme octové baktérie, ani ich činnosť, avšak umožníme kvasinkám zvýšenú ďalšiu činnosť. Doporučuje sa hneď po zneutralizovaní pridať do kvasu väčšie množstvo čerstvého zákvasu, pretože sa kvasinky vo veľmi kyslom prostredí značne oslabili. Hneď po prekvasení je nutné kvas destilovať.

3.6.3. Vplyv koncentrácie sušiny (cukru)

Obsah extraktívnych látok pri jednotlivých druhoch surovín je rôzny, môže sa však líšiť aj pri rovnakom ovocí, pretože obsah hlavnej zložky, teda cukru, závisí od odrody, stupňa zrelosti, vegetačných podmienok a podobne. Pri kvasení obsah extraktívnych látok klesá a po dokvasení cukru sa ustaluje na hodnotách, ktoré

zodpovedajú množstvu rozpustných neskvasiteľných látok.

Veľká hustota kvasu spôsobuje niekedy príliš pomalý priebeh kvasenia, pretože kvasinky, hlavne keď ich je málo, sú v kvase zle rozptýlené. V týchto prípadoch sa doporučuje pridať cukrovú vodu a kvas premiešať.

Inak sa kvas spravidla nemieša, pretože premiešavaním sa kvas prevzdušňuje, to má síce vplyv na rýchlejšie rozmnožovanie kvasiniek, súčasne však prístup vzduchu umožňuje rozvoj octových baktérií a napomáha oxidácii alkoholu a tým zníženie výťažku.

3.6.4. Vplyv živín a rastových látok

K výstavbe svojich buniek potrebujú kvasinky aj dusíkaté a fosforečné živiny a minerálne látky.

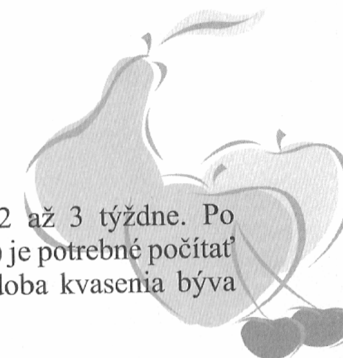
Kvasy sa spravidla nepriživujú (s výnimkou prípravy zákvasov), pretože väčšina používaných surovín obsahuje dostatočné množstvo živín a látok potrebných k rastu kvasiniek. Len vtedy, ak sa spracúvajú kvasy bohaté na triesloviny, napr. jalovec, alebo kvasy, v ktorých je málo ovocia s prídavkom cukrovej vody a ktoré sú chudobné na dusíkaté ako aj na fosforečné živiny, musia sa takéto kvasy vyživovať pridaním dihydrogenfosforečnanu amónneho a síranu amónneho. Spravidla sa na 100 l kvasu pridáva po 50 až 100 g týchto solí.

Výživné soli sa najskôr rozpustia v malom množstve vody a do kvasu sa pridávajú v roztoku.

3.6.5. Doba kvasenia

Doba potrebná k prekvaseniu kvasu je pri rôznych surovinách odlišná. Slivkové kvasy kvasia pri teplotách 15 až 20°C asi 4 až 6 týždňov. V neskorých jesenných mesiacoch, keď priemerná teplota v kvasiarni býva 3 až 4°C, trvá kvasenie 2 až 3 mesiace.

Čerešňové kvasy a podobne aj marhuľové dozrievajú veľmi rýchlo, spravidla už do 2 týždňov.



Jablkové a hruškové kvasy dozrievajú za 2 až 3 týždne. Po spracovaní ovocných výtlačkov (z jabĺk, hrušiek) je potrebné počítať s dobou kvasenia 1 až 2 týždne. Veľmi dlhá doba kvasenia býva u kvasov z jarabiniek a trniek, a to až 3 mesiace.

3.6.6. Inhibitory kvasenia

Pri spracovaní vadných alebo skazených surovín sa často stretávame s tým, že kvasy nekvasia. Príčinou býva prítomnosť látok, ktoré kvasenie brzdia alebo dokonca zastavujú, ak už účinkom na fyziologický stav a rast kvasiniek, alebo tým, že ovplyvňujú vlastné enzymatické procesy.

Najčastejšie to býva abnormálny vzrast kyslosti (pH je menšie ako 3) spôsobený činnosťou kyselinotvorných baktérií a kriesotvorných divokých kvasiniek. Vytvorené kyseliny, hlavne prchavé, majú nepriaznivý vplyv na alkoholové kvasinky.

Divokým kvasinkám prítomnosť organických kyselín nevadí, pretože tieto kvasinky ich dokážu asimilovať. Bolo už uvedené, že vplyv kyselín býva paralizovaný neutralizáciou uhličitanom vápenatým. Neutralizáciou sa však nezamedzí ďalšia činnosť kyselinotvorných baktérií, takže sa neutralizácia musí spravidla opakovať, to sa však nakoniec prejaví na veľmi nízkej výťažnosti alkoholu a jeho horšej kvalite.

Kysličník siričitý potlačuje rozvoj baktérií, plesní a niektorých druhov divokých kvasiniek, ale aj alkoholových kvasiniek.

Ďalšími látkami, ktoré môžu inhibovať kvasenie, sú obvyklé konzervačné činidlá, ako kyselina mravčia, kyselina benzoová, kyselina salicylová a ich estery. Podobný prípad niekedy nastáva pri spracovaní konzervovaných sirupov a štiav.

3.7. Choroby a vady kvasov

Ovocný kvas je ako živý organizmus. Vzniká zaočkovaním drene,

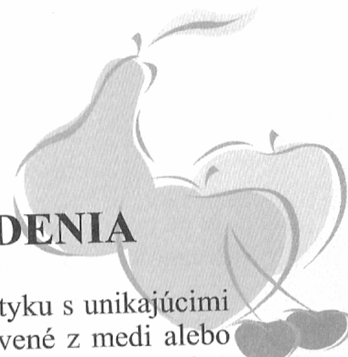
alebo šťavy čistou kultúrou kvasiniek, vyvíja sa, prechádza do bujného rozvoja, dosahuje vrchol , nastáva stárnutie a nakoniec kvas zaniká buď destiláciou, alebo rozkladom nežiadúcich mikroorganizmov a ide do kanála.

Choroby kvasov sú zapríčinené nežiadúcimi, pre kvas patogénnymi mikroorganizmami. Pôvodcov chorôb kvasu delíme na dve skupiny: Aerobné patogény kvasu a anaerobné patogénne mikroorganizmy kvasu.

Aeróbne patogénne mikroorganizmy kvasu:

Octové baktérie (rody Acetobacter a Gluconobacter) sa dostávajú na povrch šťavy a drení až v štádiu dokvásania, keď únik oxidu uhličitého z kvasu je pomalý a k povrchu kvasu má prístup vzduch. Malé ovocné mušky Drosohphyla melanogaster prenášajú na svojich nohách octové baktérie. Baktérie ihneď začínajú oxidovať alkohol na kyselinu octovú. Ak baktérie vegetujú len na deke kvasu, alkohol preniká k nim pomaly a preto ho aj ihneď zoxidujú na kyselinu octovú, oxid uhličitý a vodu. Preto sa nám spočiatku zdá, že spotreba cukru prekvasením je vysoká, ale množstvo alkoholu je menšie, nezodpovedá predpísanej výťažnosti. Akonáhle sa deka kvasu prelomí a ponorí do kvasu, nastane esterifikačná činnosť a vzniká pre destilát veľmi nepríjemný ester octan etylnatý. Octové baktérie potrebujú k svojmu životu vzdušný kyslík, ktorý sa najprv musí rozpustiť vo vode, alebo kvasiacej kvapaline. Na rozvoj potrebujú trochu cukru, (čo je v kvase v každom okamihu), niektoré aminokyseliny zo šťavy a alkohol na získanie energie pre svoju životnú činnosť. Ak je kvas v štádiu búrlivého kvasenia, baktérie nemajú šancu sa rozmnožiť, pretože oxid uhličitý unikajúci z kvasu bráni prístupu kyslíka do kvapalnej časti kvasu. A ak sa predsa nejaký kyslík do roztoku dostane, oxid uhličitý ho doslova "vyfúka" z kvasu.

Ochrana proti zoctovateniu kvasu je vlastne bránenie prístupu vzduchu ku kvasu. Preto kvas, ktorý sme začali destilovať musíme ihneď spracovať.



4. DESTILAČNÉ ZARIADENIA

Ktorékoľvek zariadenie, ktoré prichádza do styku s unikajúcimi parami alebo s ich kondenzátmi, má byť zhotovené z medi alebo takého kovu, na ktoré by pary nemali škodlivý vplyv. V minulosti sa zhotovovali destilačné prístroje aj z liatiny, kujného železa alebo rôznych zliatín, ale neosvedčili sa. Kyseliny, obsiahnuté v kvase, takéto kovy korodujú, naleptávajú a zariadenia sa rýchlo opotrebujú. Pôsobením kyselín na uhlík, obsiahnutý v železe, vznikajú stopy uhlovodíku, ktorý prechádza do destilátu a zhoršuje kvalitu pálenky. Podobne i sirovodík, vznikajúci zo sírnika železa, je čiastočne rozpustný, dostáva sa do destilátu, a dáva mu nepríjemnú vôňu. Tento jav sa môže vyskytnúť i pri použití nerezových aparatúr.

Snahy nahradiť meď iným materiálom rovnako hodnotným však zostáva bez úspechu.

Ionty medi, uvoľňované v kyslom prostredí kvasu, katalyzujú niektoré chemické reakcie priaznivé pre vznik chuťových i aromatických látok. Nevýhodou medených zariadení je, že vplyvom organických kyselín, zvlášť kyseliny octovej, vzniká príslušná medená soľ, napr. octan meďnatý, ktorý prechádza do destilátu a sfarbuje ho do modra. Toto sfarbenie sa objavuje obzvlášť pri zahájení novej destilácie po dlhšej prestávke alebo ak nebol destilačný prístroj (vrátane chladiča) po poslednej destilácií riadne prečistený horúcou vodou.

Jednoduché destilačné zariadenie sa skladá z varného kotlíka, na ktorom je nasadený väčší alebo menší klobúk. Z klobúka potom vedie medená rúra do chladiča. Kotol má na veku otvor na plnenie, miešacie zariadenie a dolu kohútik na vypúšťanie výpalkov.

Tvar varných kotlov nebýva rovnaký. Hospodárnejšie a aj lepšie sú kotle nízke a široké, pričom sa ich obsah plameňom a horiacimi plynmi ľahšie prehrieva a majú väčšiu odparovaciu plochu.

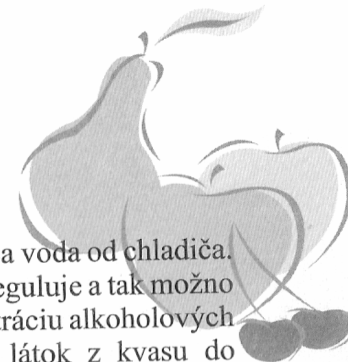
Dôležitú úlohu hrá miešacie zariadenie, aby sa kvas nepripálil. Na kolmom hriadeli, prechádzajúcim stredom veka, sú na dne pripevnené články kĺbovito spojené, stierajúce dno kotla. Miešacie zaradenie

je na pohon ručné, pri väčších kotloch na pohon elektrický. Niektoré kvasy sú na pripálenie zvlášť náchylné (napr. z hrušiek, alebo zmes hustých kvasov). Inokedy sa vkladá do kotla drôtené pletivo, na ktorom sa pevný podiel kvasu zadržiava a dno sa stretáva len s kvasnou suspenziou. Bez miešadla bývajú kotle slúžiace výhradne k rektifikácii alebo kotle vykurované nepriamo, resp. dvojplášťové.

Klobúk býva umiestnený priamo nad stredom kotla alebo pri jeho okraji. Jeho veľkosť nebýva úmerná veľkosti kotla a často, zvlášť u malých kotlíkov, chýba. Má za účel obmedzovať možnosť prekypenia a prebehnutia kvasu do chladiča a zahusťovať alkoholové pary. Čím je klobúk väčší, tým možno získať koncentrovanejší destilát a možnosť prebehnutia kvasu je menšia.

Niekedy býva nad klobúkom namontované zariadenie, ktorým sa zosilňujú alkoholové pary. Obvykle pozostáva z článkov rektifikačných a deflegmačných alebo len z deflegmačných. Články rektifikačné pracujú podobne ako opakovaná destilácia. Varom unikajú najskôr pary obohatené o ethanol, pričom bod varu zmesi je nižší ako bod varu samotnej vody. Zmes pár sa v rektifikačnom článku čiastočne zachytí ako kondenzát, ktorý sa znovu prichádzajúcimi parami prevaruje. Pritom unikajú pary bohatšie na ethanol a z posledného rektifikačného článku odchádzajú pary s vysokým percentom alkoholu. Vodné kondenzáty prevažne zostávajú v rektifikačnom článku, stekajú do etáží nižších, resp. do kotla a sú znovu prevarované. Postavením niekoľkých článkov nad seba vzniká rektifikačná kolóna.

Alkoholové pary možno však zosilniť i spôsobom opačným, t. j. miernym ochladzovaním zmesí pár liehových a vodných. Voda vzhľadom k svojmu vyššiemu bodu varu sa zráža skôr ako alkohol. Princípom deflegmácie je vracanie tzv. spätného toku (refluxu). Ochladením pár, znížením ich teploty v deflegmátore, kondenzujú skôr zložky s vyšším bodom varu (vodná para). Preto sú pary postupujúce od deflegmátora ku kondenzátoru bohatšie na ethanol. Rovnako deflegmačné taniere bývajú u niekorých prístrojov



zostavené do kolóny, čím sa ich účinok znásobuje.

Na deflegmačný tanier priteká vlažná chladiaca voda od chladiča. Kohútikom pri prítoku sa pritekajúce množstvo reguluje a tak možno ovplyvňovať intenzitu chladenia a tým aj koncentráciu alkoholových pár a súčasne riadiť prechádzanie vedľajších látok z kvasu do destilátu (pribudlina, aldehydy, kyseliny apod.).

4.1. Vyhrievanie destilačného prístroja

Destilačný kotol sa vyhrieva buď priamo plameňom, alebo nepriamo parou (v duplikátoroch). Doposiaľ nie je celkom bezpečne dokázané, či spôsob vyhrievania má vždy vplyv na kvalitu destilátu. Podľa degustačných skúšok destilátov pripravených z rovnakého slivkového kvasu, ale na dvoch destilačných prístrojoch (priamy ohrev a nepriamy ohrev parou) sa ukázal spôsob priameho ohrievania ohrev a nepriamy ohrev parou) sa ukázal spôsob priameho ohrievania ohňom vhodnejší. Všetci ochutnávajúci označili slivovicu získanú týmto spôsobom ako kvalitnejšiu (predovšetkým plnšiu chuť).

V kotli sa zahrieva kvas buď priamo, alebo nepriamo. Z priameho kúrenia sa najčastejšie používa spôsob kúrenia plynom, drevom, uhlím. Plamene ošľahávajú dno kotla a horúce dymové plyny sa vedú dymovými kanálmi po jeho obvode. Drevom sa udržuje rovnomernejšie prehrievanie kvasu a tiež regulácia privádzaného tepla je ľahšia. Pripálenie ani prekypenie nie je tak časté ako pri použití uhlia.

K priamemu kúreniu prináleží tiež vyhrievanie plynom a elektrickými telesami. Výhoda tohto spôsobu spočíva predovšetkým v tom, že sa veľmi ľahko dá regulovať prívod tepla ku kvasu, a tým riadiť intenzitu varu a odparovania.

Pri nepriamom kúrení sa kvas vyhrieva parou alebo na vodný kúpeľ. Posledný spôsob sa používa veľmi zriedka, pretože destilácia prebieha značne pomaly a priebeh nie je hospodárny. Prednosť má v tom, že sa kvasy nepripaľujú ani keď sú veľmi husté a že možno z kvasov získať veľmi jemnú pálenku.

4.2. Predhrievanie kvasu

Aby sa ušetrilo palivo, konštruujú sa niekedy destilačné prístroje s predhrievaním kvasu. Uzavierateľná nádoba sa naplní kvasom, určeným pre nasledujúcu destiláciu, a zahrieva sa buď odpadovou, dostatočne teplou vodou, odtekajúcou z chladiča, alebo horúcimi výpalkami, alebo tiež pomocou priestupnej rúry z destilačného prístroja do chladiča.

Ak je kvas hustý, riedi sa horúcou vodou odtekajúcou z chladiča.

4.3. Chladiace zariadenia

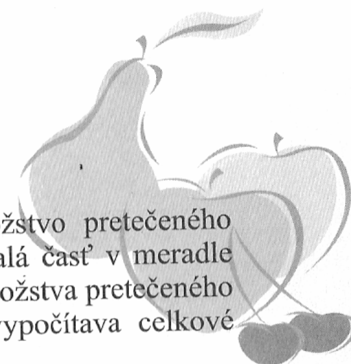
Alkoholové pary spolu s vodnými parami a inými prchavými látkami prechádzajú prestupovou rúrkou do chladiča, kde sa skvapalňujú a kondenzáty sa chladia na 12-20°C. Chladenie a zariadenie chladiča nemá veľký vplyv na kvalitu pálenky. Spôsoby chladenia sú rôzne. Dôležité je, aby bol bol chladič dostatočne výkonný a vytekajúci destilát mal približne teplotu chladiacej vody.

Ochladzovaním kondenzátu sa odvádza pomerne malá časť tepla, a preto musí byť chladiaca plocha chladiča pomerne veľká.

Najjednoduchšie sú chladiče hadové. Špirálovite stočená medená rúra je vložená do železnej valcovitej nádoby, ktorou preteká chladiaca voda. Chladí sa vždy proti prúdu, t. j. chladiaca voda prestupuje odspodu nahor a z vrchu chladiča sa odvádza. Hadové chladiče sú pomerne málo výkonné a ich hlavnou vadou je, že sa ťažko čistia. Vápenaté soli, skoro vždy prítomné v chladiacej vode, sa usadzujú na stenách hadov, tvoria slabú vrstvičku, ktorá pôsobí ako dobrý izolátor tepla. Odstraňovanie tejto izolačnej vrstvy spôsobuje značné problémy a pri čistení sa ľahko môže stena hada poškodiť.

Najvýkonnejšie sú chladiče trubkové. Zostavujú sa zo zväzku zvislo postavených trubiek, do ktorých je privádzaná liehová para. Sú ponorené do valcovitej nádoby a sú chladené protiprúdom.

Z chladiča sa destilát odoberá do nádob alebo preteká cez liehové



meradlo, kde sa v litroch zaznamenáva množstvo pretečeného kondenzátu. Z každého pretečeného litra sa malá časť v meradle oddelí do nádobiek a na konci destilácie sa z množstva pretečeného liehu a stupňovitosti tekutiny v nádobkách vypočítava celkové množstvo absolútneho ethanolu.

4.4. Vedenie destilácie a rektifikácie

Destilácia prebieha obzvlášť priaznivo, ak je kvas kvalitný. Veľmi dôležitý je aj vek kvasu. Kvas slivkový, jablkový, jarabinový je možné destilovať ešte za veľmi dlhú dobu po úplnom prekvasení, zvlášť ak je dobre ošetrený. Kvas marhuľový a broskyňový sa má destilovať čo najskôr po prekvasení. Kvasy čerešňové, malinové a ostružinové sa musia destilovať okamžite po prekvasení. Pred destiláciou sa už kvasy spravidla neupravujú. Ak sú veľmi kyslé, možno ich ešte neutralizovať. Z povrchu sa však musí zobrať hrubá "deka" vzniknutá počas kvasenia na povrchu kvasu.

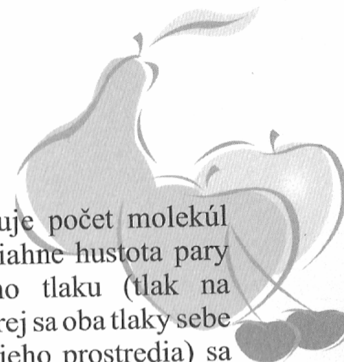
5. DESTILÁCIA A REKTIFIKÁCIA

Destiláciou sa rozdelí tekutina na niekoľko zložiek podľa ich prchavosti, t. j. ich bodu varu. Destiláciou v liehovarníctve rozumieme oddeľovanie ethanolu z vykvasených kvasov. Destilačným zariadením vhodnej konštrukcie možno získať vysokopercentný lieh, ktorý obsahuje len nepatrné množstvo nečistôt, t. j. predovšetkým prchavých organických kyselín, aldehydov, esterov a vyšších alkoholov. Účelom destilácie v liehovarníctve je teda získať vysokopercentný lieh s minimálnym obsahom iných prchavých látok.

Iný účel má destilácia v páleniciach, pri výrobe ušľachtilých destilátov z ovocných kvasov. Tu je snahou získať chuťovo zladený, aromatický destilát. Okrem ethanolu musí ušľachtilý destilát obsahovať v určitom množstve a pomere všetky vyššie uvedené nečistoty i ďalšie látky charakteristické pre typ destilátu.

Takýto destilát možno získať len vo vhodnom destilačnom zariadení, obsluhovanom schopnými skúsenými pracovníkmi. Skutočnosťou je, že i z menej kvalitného kvasu možno šetrnou destiláciou získať dobrý destilát, a naopak ani veľmi kvalitný kvas nezaručuje ešte kvalitný destilát. Z toho vyplýva, že v páleniciach je destilácia kvasu najnáročnejším úkonom.

Destilácia je pomerne zložitý proces, k jeho zvládnutiu je treba poznať niektoré základné fyzikálne a chemické pojmy a zákony. V podstate ide o rozdelenie kvapaliny na zložky s rôznou hustotou pár. Zložky s vyššou hustotou pár majú nižší bod varu ako voda a zložky s nižšou hustotou pár majú vyšší bod varu ako voda. Hustota pár súvisí s rôznou rýchlosťou pohybu molekúl daných zložiek v kvapaline. Čím je vyššia teplota, tým rýchlejšie sa molekuly pohybujú. Pri určitej teplote sa molekuly pohybujú tak rýchlo, že ich energia postačí k tomu, aby sa uvoľnili z kvapaliny a prešli do fázy plynnej. V plynnej fáze vyvíjajú na steny nádoby tlak, nazývaný hustota pary.



Zvyšovaním teploty kvapaliny sa teda zvyšuje počet molekúl v plynnej fáze, čiže zvyšuje sa hustota. Ak dosiahne hustota pary hodnotu, ktorá sa rovná hodnote vonkajšieho tlaku (tlak na kvapalinu), začne kvapalina vrieť. Teploty, pri ktorej sa oba tlaky sebe rovnajú (hustota pary zložky = hustote vonkajšieho prostredia) sa nazýva bod varu.

Napr. ethanol vrie pri 78,1°C, acetaldehyd pri 20,2°C (vonkajší tlak asi 760 mm), ich hustota pár je teda značne vyššia ako vody, a preto prchajú ľahšie. Amylalkohol má bod varu 137,8°C, jeho hustota pár je teda nižšia ako u vody, a preto prchá ťažšie ako voda.

5.1. Postup pri destilácií

Pred začatím pálenia sa celý destilačný aparát dokonale vyčistí, vymyje horúcou vodou s malým obsahom sódy a nakoniec prepláchne studenou čistou vodou. Kotol sa plní maximálne na 4/5 svojho obsahu. Surovinami, ktoré ľahko prekypia a penia (čerešne a pod.), sa plní asi len na 3/4 objemu kotla a opatrne sa zahrieva.

Vhodne riadenou destiláciou možno aj zo zlého kvasu získať pálenku dostatočnej kvality a naopak zle vedenou destiláciou znehodnotiť pálenku aj z dobrého kvasu. Normálny pracovný postup je nasludujúci: po naplnení kotla sa kvas silno zahrieva, aby sa dostal čo najskôr do varu. Len kvasy náchylné k prekypeniu sa zahrievajú veľmi opatrne, pričom často prebehnú ihneď pri začiatku destilovania. Zosilňovacie zariadenie sa pri destilácii dobrých kvasov vyradí buď úplne, alebo sa zapojí len čiastočne, a to hlavne ku koncu.

Akonáhle sa objaví prvý destilát, riadi sa kúrenie podľa povahy kvasu. Najskôr prchajú látky o nízkom bode varu ako acetaldehyd a udeľujú kondenzátu pálčivú príchuť. Koncentrácia alkoholu v prvom destiláte nebýva rovnaká a závisí do značnej miery aj na liehovitosti kvasu. Pohybuje sa v rozmedzí od 35-60 %. Liehovitosť destilátu sa odčíta na liehomeri. Ak ukazuje liehomer menej ako 2 %, destiláciu ukončíme. V kotli zostávajú už len stopy alkoholu. Ďalšou

destiláciou by sa priemerná liehovitosť lutru značne znižovala a mimo toho prchajú ku koncu destilácie látky nepríjemnej chuti a vône.

Celý destilát z prvej destilácie (lutr) sa dáva do spoločnej nádoby a jeho priemerná stupňovitosť sa pohybuje od 15-30 % . Zo zlého kvasu je často menej ako 10 % a u veľmi dobrého dosahuje až 40 % .

Pri zariadeniach, ktoré sú opatrené zosilňovacím prvkom, možno docieliť výdatnejším chladením deflegmátora priemernú stupňovitosť až 50 %.

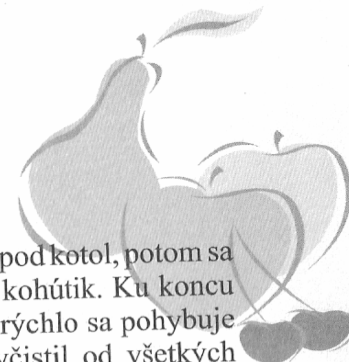
Lutr je spravidla kalný od prítomných, v liehu nerozpustných látok, ktoré prchajú až v druhej polovici destilácie. Destiláty z niektorých kvasov sa odoberajú medzi 60-45% oddelene a už sa nerektifikujú.

Kvasy podradnej kvality, kyslé alebo z niektorých druhov surovín, sa pred destiláciou zvlášť upravujú. Ochutnaním alebo lepšie titráciou sa zistí ich kyslosť, ak je príliš vysoká, zneutraluzuje sa kvas uhličitanom vápenatým. Týmto spôsobom sa síce do určitej miery poruší harmónia aromatických a chuťových látok, avšak vcelku sa získa pálenka lepšej kvality.

Suroviny s jemnou a citlivou arómou (čerešňové kvasy, marhuľové, malinové) sa destilujú voľne, bez chladenia deflegmátora, a rektifikuje sa len podiel prvý s vyšším obsahom acetaldehydu a octanu ethylnatého a podiel posledný, od 25 % nižšie. Jadro sa nemusí rektifikovať. Pri destilácii kvasu, ktorý obsahuje vyšší obsah etherických olejov, vzniká lutr mliečne zakalený a státim sa na jeho povrchu vylučujú etherické oleje.

Kvasy z matolin a výtlačkov sa musia vždy rektifikovať. Lutr obsahuje veľa methanolu, kyseliny mravčej i vyšších alkoholov, aldehydy a furaldehyd. Starostlivou destiláciou s výdatným chladením deflegmačného taniera možno podstatnú časť aldehydu a methanolu odstrániť.

Opatrnú destiláciu vyžaduje tiež kvas z jabĺk a hrušiek. U hrušiek mimo toho býva nebezpečie, že sa ľahko pripália. Pripálený destilát



silno páchne a ťažko sa upravuje.

Po skončení destilácie sa obmedzí prívod tepla pod kotol, potom sa otvorí otvor pre plnenie kvasu a na to výpustný kohútik. Ku koncu vytekania výpalkov sa pripúšťa do kotla voda a rýchlo sa pohybuje miešacím zariadením, aby sa kotol súčasne vyčistil od všetkých zbytkov kvasu. Ak sa časť kvasu pripálila, musí byť toto miesto najskôr starostlivo vyčistené, oškrabané, inak by sa pri nasledujúcom pálení zväčšilo a pálenka je cítiť pripáleninou. Do čistého kotla sa pokiaľ možno rýchlo napustí nový kvas, aby sa zamedzilo stratám vyparením, a plniaci otvor sa starostlivo uzavrie. Niekedy na styčných miestach veka a otvoru ostávajú zbytky kvasu a sťažujú hermetické uzavrenie kotla. Musia byť starostlivo odstránené, najlepšie zotrením pomocou handričky. Nikdy sa nesmú tieto plochy škriabať tvrdými predmetmi, pretože tak môžu vznikať malé štrbiny, ktorými potom unikajú alkoholové pary. Prívod vody do chladiča a na zosilňovacie zariadenie ostáva počas plnenia uzavretý.

5.1.1. Ovocné výpalky

Po prvej destilácii zostávajú v destilačnom kotli tzv. výpalky. Je to destilačný zbytok obsahujúci všetku sušinu zo zrelého kvasu.

Ovocné výpalky majú malú hodnotu, a preto sa spravidla vypúšťajú do kanalizácie.

5.2. Postup pri rektifikácii

Prvý destilát sa nazýva lutr. Lutr nemá ešte vlastnosti ušľachtilých páleniek a najmenej ešte raz sa destiluje (čiže rektifikuje). Účelom rektifikácie je zvýšiť obsah alkoholu v destiláte a odstrániť z neho látky nepríjemnej chute a vône. Len z niektorých kvasov sa stredné podiely prvého destilátu odoberajú zvlášť a už sa neprepaľujú. Bývajú to destiláty z kvasov, ktoré zakvasené kultúrami vínnych kvasiniek čisto prekvásali a pochádzajú zo surovín s citlivou arómou,

napr. maliny.

Predestilovaním sa pálenka zosilňuje, takže jej priemerná stupňovitosť býva okolo 50-70 % obj. a zjemňuje sa jej chuť a vôňa. Väčšina ťažko prchavých zlúčenín sa rektifikáciou odstraňuje a zostáva v kotli.

Vo väčších páleniciach sa rektifikuje v druhom kotli, rektifikačnom, ktorý býva menší a bez miešacieho zariadenia. Ak slúži k prepalovaniu ten istý kotol ako na prvú destiláciu, rektifikuje sa lutr až po zdestilovaní všetkého kvasu. Pri prepalovaní delíme destilát na 3 frakcie:

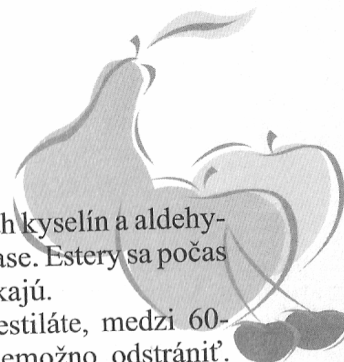
- úkvap čiže predok
- prekvap čiže jadro
- dokvap čiže zadok

Rovnako ako pri prvej destilácii, tiež pri rektifikácii destilujú najskôr podiely ľahko prchavé, ako acetaldehyd a časť esterov, náležiacich prevažne kyseline octovej. Ich obsah ďalej v destiláte rýchlo ubúda, avšak pri koncentrácii ethanolu okolo 60-65% ich znova pribúda. Maximum dosahujú okolo 45%, kde frakciou prechádzajú estery vyšších kyselín. Potom estery znovu ubúdajú a vo frakcii medzi 35-10 % alkoholu zostáva ich obsah približne rovnaký. Vzostup možno opäť pozorovať pri ďalšom poklese koncentrácie alkoholu na 10-2 %.

Pri prchaní kyselín možno sledovať podobné pomery ako pri esteroch. Väčšia časť destiluje pri 50 % alkoholu, potom nastáva značný pokles a maximum obsahu dosahujú vo frakcii prchajúcej pri 10 %.

Methylalkohol prchá hneď v prvej frakcii úkvapu, ale stopy prechádzajú počas celej destilácie, a preto sa dá z pálenky odstrániť len čiastočne. Methanol tvorí s vodou a ethanolom azeotropickú zmes. Vyššie alkoholy sledujú takmer proporcionálne koncentráciu ethanolu. Najväčšia časť ich prechádza do predku, najmenej sa ich dostáva do dokvapu.

Na obsah kyselín a aldehydov má vplyv i spôsob destilácie. Bolo



zistené, že pri normálnej destilácii je celkový obsah kyselín a aldehydov v destiláte vyšší ako jeho pôvodný obsah v kvase. Estery sa počas destilácie pravdepodobne štiepia, avšak opäť vznikajú.

Furaldehyd prechádza najviac v strednom destiláte, medzi 60-50%. Oddelením predku a dokvapu ho teda nemožno odstrániť. V pálenke sa prejavuje väčšinou priaznivo a dodáva jej plnšiu chuť.

Lutr sa destiluje omnoho pomalšie ako kvas. Čím je prepaľovanie voľnejšie, tým ľahšie je oddeľovanie úkvapu od jadra a jadra od dokvapu. Ak sa privedie lutr rýchlo do varu, nedocieli sa presné oddelenie úkvapu a poškodí sa buď kvalita pálenky, alebo zníži podiel jadra. Tu sa dobre uplatňujú destilačné prístroje na nepriame kúrenie alebo na vyhrievanie elektrickým prúdom, resp. plynom u ktorých je jednoduchá regulácia privádzaného tepla. V praxi sa riadi oddeľovanie jednotlivých podielov len podľa chuti a záleží na schopnosti a skúsenosti liehovarníka, aby hranice medzi nimi vhodne stanovil.

Úkvap má pomerne vysoký podiel aldehydov, ktoré tu prerážajú pálčivou chuťou a vôňou. Pri normálnych čistých kvasoch stačí zo 100 lutru spravidla oddeliť predok 1-2 l. Jeho liehovitosť býva dosť vysoká a dosahuje u destilačných prístrojov s chladiacim zariadením (deflegmátorom a pod.) až 90 % obj. Spočiatku vyteká destilát mliečne zakalený, čo je spôsobené zvyškom dokvapu z predošlej destilácie, zadržaného v chladiči. Liehovitosť však rýchlo stúpne a destilát sa vyjasní. Oddelenie úkvapu od jadra možno previesť chuťovou skúškou najlepšie nasledujúcim spôsobom :

Druhý pretekajúci liter sa dáva do malých, očíslovaných pohárov, asi po 0,25 l a postupne sa ochutnávajú. Porovnaním s jadrom z predošlej destilácie alebo neskoršími vzorkami možno hranicu dosť zreteľne rozoznať. Akonáhle stratí destilát pálčivú príchuť, odstaví sa predloha s úkvapom a dáva sa do inej predlohy jadro.

Stredný podiel, jadro čiže prekvap je hotová pálenka, ktorá sa podľa potreby riedi vodou. Obsahuje chuťové a aromatické látky harmonicky zastúpené, nemá pálčivú príchuť ani nepríjemný zápach. Jadro drží dosť dlho vysokú stupňovitosť. Jeho počiatočná liehovitosť býva

okolo 70% obj. Akonáhle stupňovitosť destilátu poklesne asi na 40% obj., je nutné odoberať destilát opäť do očíslovaných pohárov (asi po 1 l) a ochutnávaním stanoviť hranice medzi jadrom a dokvapom. Zmena chuti vystúpi niekedy veľmi zreteľne (zvlášť pri ovocí kôstkovom), inokedy je prechod voľnejší (pri ovocí jadierkovom) a chuť destilátu sa musí zrovnávať s chuťou jadra.

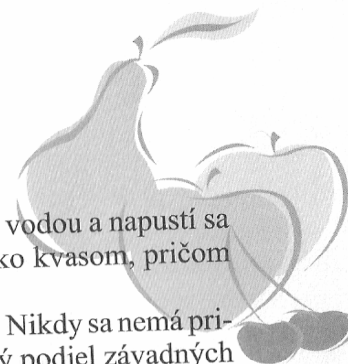
Známkou dobiehania býva často mliečne zakalený destilát. Málo prchavé podiely pribudliny sú rozpustné vo vysokopercentnom alkohole, znižovaním liehovitosti ich rozpustnosť klesá, až sa pri určitej stupňovitosti začnú vylučovať a destilát sa zakalí. Táto fáza nastáva u kôstkovíc okolo 40 % obj. ethanolu, u jabĺk a hrušiek okolo 30 % obj. Kalný podiel sa už k jadru nemá nikdy pridávať. V praxi sa spravidla v tomto oddeľovaní jadra od dokvapu robí rad chýb. Do jadra sa dávajú i podiely s vyšším množstvom nepríjemne páchnucích látok a kvalita pálenky sa tak značne zhoršuje. Zvlášť pri slivovici sa úkvap i dokvap nedostatočne oddeľuje a slivovica potom chutí ostro a má nepríjemnú vôňu.

Počas destilácie dokvapu sa destilát opäť vyjasňuje, jeho liehovitosť rýchlo klesá a chuť sa zhoršuje. Začínajúc asi 20 % obj. je nápadný svojou zvlášť nepríjemnou vôňou a kyslou príchuťou.

Dokvap sa doťahuje až asi do 5 % obj. Na koniec destilácie nemožno súdiť podľa chuti destilátu (ako sa niekedy v malých páleniciach stáva), pričom chuť liehu je dokonale zastretá prítomnými podielmi pribudliny. Najlepšie je dávať destilát do menšej nádoby a potom v sklenom valci určiť liehovitosť.

Pri správne vedenej rektifikácii trvá zdestilovanie kotla s obsahom asi 200 l 6-7 hodín. Túto dobu možno opäť skrátiť vhodným chladením v deflegmátore a regáláciou privádzaného tepla. Zo 100 l 25 % obj. lutru sa získa priemerne:

- 1-3 l úkvapu s liehovitosťou okolo 75 % obj.
- 35 l jadra s liehovitosťou okolo 65 % obj.
- 20 l dokvapu s liehovitosťou okolo 18 % obj.
- 40 l lutrovej vody, ktorá ostala v kotli o 0,1-0,3 % obj.



Po vypustení lutrovej vody sa kotol vypláchne vodou a napustí sa nový lutr. Lutrom sa destilačný kotol plní viac ako kvasom, pričom nie je obava z prekypenia.

Úkvap a dokvap sa zlieva do spoločnej nádoby. Nikdy sa nemá pridávať do ďalšieho kotla s lutrom. Obsahuje veľký podiel závadných látok, pre chuť i vôňu nepríjemných. Pridávaním k nasledujúcim várkam by zvyšovali preto podiely úkvapu i dokvapu a poškodzovali kvalitu pálenky. Po skončení destilácie všetkého lutru sa nakoniec prepáli nahromadený úkvap a dokvap. Destiluje sa veľmi voľne a oddelí sa väčší podiel predku aj dokvapu. Opatrnou destiláciou možno získať pálenku dobrej kvality, ktorá sa potom môže pridať k jadru. Ak nie je však destilát naozaj kvalitný, nemožno ho s jadrom miešať a je nutné ho označiť ako pálenku kvality II.

Straty, ktoré prepaľovaním vznikajú, sú dosť značné a závisia na pracovnom postupe a starostlivej práci liehovarníka. Bývajú 5-10% obj. liehu (vrátane destilácie úkvapu a dokvapu), avšak pri správnom vedení a postupe by nemali nikdy predstavovať viac ako 5-6% objemu liehu.

Destilačný zvyšok po rektifikácii lutru je tzv. lutrová voda. Býva pomerne číra až opalizujúca, slabo žltá, vôňa je po dokvapových zložkách, hlavne po vyšších alkoholoch a mastných kyselinách. Vypúšťa sa do kanalizácie bez ďalšieho využitia.

5.3. Alkoholové výťažky

Podľa rovnice $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$ vznikajú z molekuly hexosy 2 molekuly ethanolu a 2 molekuly oxidu uhličitého.

Z molekulovej hmotnosti cukru, ethanolu a oxidu uhličitého sa vypočíta množstvo alkoholu, ktoré možno získať z určitého množstva cukru. Molekulová hmotnosť hexosy je 180,12, ethanolu 92,1 a 2 mólov oxidu uhličitého 88,0. Dosadením do rovnice dostaneme množstvo alkoholu v gramoch zo 100 g cukru.

$$\frac{180,1}{100} = \frac{92,1}{x} \quad x = \frac{100 \,.\, 92,1}{180,1} = 51,1$$

Zo 100 g skvasiteľnej hexózy sa získa 51,1 g ethanolu.

V praxi je zvykom počítať s jednotkami objemovými a prevedieme teda g na ml.

100 ml alkoholu váži len 79,36 g a preto získame zo 100 g cukru:

$$\frac{100}{x} = \frac{79,36}{51,15} \quad x = \frac{51,15 \,.\, 100}{79,36} = 64,4$$

Teoreticky sa získa teda zo 100 g cukru 64,4 ml alkoholu, čiže z 1 kg cukru 0,644 litrov alkoholu.

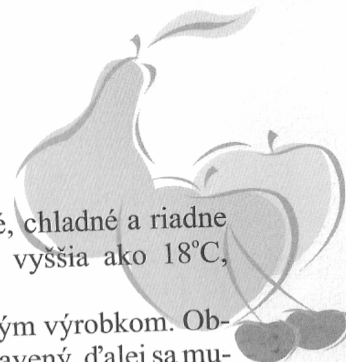
Uvedená teoretická výťažnosť sa nikdy nemôže docieliť. Časť cukru sa spotrebuje na glycerol vznikajúci kvasením, na biomasu kvasiniek, prípadne i iné látky a predstavuje celkom asi 5% hmotnosti cukru. Ďalšie straty vznikajú pracovným postupom. Časť cukru zostane neskvasená, časť alkoholu sa vyparí už počas kvasenia a určité jeho množstvo sa premení na acetaldehyd a kyselinu octovú.

Preto tieto straty nie sú konštantné a závisia na kvalite práce.

Prakticky možno získať zo 100 kg skvasiteľného cukru, obsiahnutého v ovocí, pri veľmi starostlivej práci najviac 60 l alkoholu. Pri dobrej práci sa získa asi 55 l a pri priemernej asi 50 l surového alkoholu. Rektifikáciou sa opäť stráca 4 až 10 % obj. alkoholu.

5.4. Ďalšia úprava destilátu

Destilát získaný rektifikáciou lutru nemožno ešte použiť a musí sa ďalej upraviť. Najskôr sa musí destilovanou alebo zmäkčenou vodou nariediť na požadovaný obsah ethanolu, t.j. napr. 52 % obj. alkoholu. Pri uskladňovaní v kameninových alebo sklených nádobách prebieha zrenie veľmi pomaly, extraktívne látky a farbivá sa nevyluhujú, takže sa destilát ani po dlhodobom uskladnení nesfarbuje.



Skladovacie miestnosti musia byť suché, čisté, chladné a riadne vetrané. Skladovacia teplota má byť stála, nie vyššia ako 18°C, relatívna vlhkosť má byť najviac 75%.

Destilát získaný destiláciou nie je ešte konečným výrobkom. Obsah alkoholu je v ňom vysoký a musí byť preto upravený, ďalej sa musí nechať dozrieť (uležať). V prípade potreby sa číri a filtruje. Nakoniec sa destilát môže upraviť chemickými aromatickými látkami.

5.5. Výpočty riedenia destilátov

K nariedeniu destilátov na požadovaný obsah alkoholu (liehovitosť alebo stupňovitosť) sa používa čerstvá destilovaná alebo zmäkčená voda. Studničná voda sa musí najskôr povariť a tým sa čiastočne odstránia prítomné horečnaté a vápenaté soli, ktoré ostanú na dne. Prípady, kedy sa k riedeniu silných destilátov používajú destiláty slabé, sú pomerne zriedkavé.

Pri riedení vysokopercentných destilátov (60 - 70 %) na požadovanú koncentráciu (52 - 54 %), podobne ako pri zrieďovaní čistého liehu (96 %) na zriedené liehové roztoky, vznikajú charakteristické zmeny objemu, ktoré sa nazývajú kontrakcie. Kontrakcia je zmenšenie objemu, ktorý nastáva, ak sa zmieša čistý lieh s vodou, resp. dva liehové roztoky rôznej koncentrácie. Napr. ak sa opatrne prileje k 47 litrom 96 % liehu 53 litrov vody tak, aby sa kvapaliny nezmiešali, vznikne objem 100 litrov. Akonáhle sa však obidve kvapaliny zmiešajú, zmenší sa celkový objem vplyvom kontrakcie na 96,4 litra. Veľkosť kontrakcie liehových roztokov nie je v celom rozsahu stupnice rovnaká a dosahuje maximum pri 53,8 objemových %. Pri zmiešaní liehových roztokov rôznej koncentrácie môže nastať tiež uvoľnenie kontrakcie, t. j. objem sa zväčší. Veľkosť kontrakcie sa uvádza v percentách a znamená množstvo objemových jednotiek, o ktoré je súčet objemov zložiek väčší alebo menší.

Ak sa zrieďujú destiláty podľa objemu, potom záleží nielen na správnom určení objemu pri normálnej teplote (+20°C), ale tiež na

presnom stanovení liehovitosti a správnom vypočítaní stupňa zriedenia podľa tabuliek a vzorcov.

Liehovitosť sa meria liehomermi, sú to vlastne hustomery určené na meranie zmesi liehu a vody. Liehomer obsahuje často aj teplomer, aby sa mohla vykonať korekcia na teplotu. Súvisí to s mernou hmotnosťou roztoku. Čím je kvapalina teplejšia, tým je redšia a hustomer klesá hlbšie ku dnu.

Pri odčítaní liehovitosti sa odčíta aj teplota a podľa tabulky č.1 sa urobí príslušná korekcia.

Liehomery sa pred meraním očistia plátenou handričkou, aby na nich neboli mastné škvrny. Uchopia sa za tenký koniec medzi dva prsty a pomaly sa púšťajú do vzorky destilátu.

Destilát býva spravidla silný a preto sa riedi vodou na určitú liehovitosť. Je nutné si uvedomiť základnú zásadu pri riedení destlilátov vodou: Absolútne množstvo alkoholu v destiláte pred riedením sa musí rovnať tomu istému množstvu alkoholu po zriedení. Ak nezoberieme do úvahy zmenu kontrakcie objemu, tak platí :

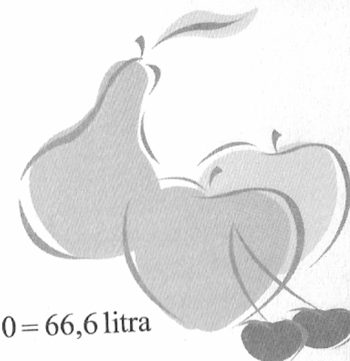
$$c1 \cdot V1 = c2 \cdot V2 \text{ kde:}$$

c1 - stupňovitosť destilátu pred zriedením v %
V1 - objem destilátu, ktorý chceme zriediť v litroch
c2 - požadovaná stupňovitosť destilátu po zriedení v %
V2 - objem destilátu po zriedení, pričom rozdiel
V2 - V1 = množstvo vody, ktorú treba pridať.

Po úprave vzorca tiež platí :

$$V2 = \frac{c1 \cdot V1}{c2}$$

Príklad: Máme 150 l destilátu o stupňovitosti 65 obj.% alkoholu a chceme ho zriediť vodou na 45 obj. % alkoholu.



Riešenie č. 1 :

$$V2 = \frac{65 \cdot 150}{45} = 216{,}6 \text{ litra, potom } 216{,}6 - 150 = 66{,}6 \text{ litra}$$

Výsledok: Ak zanedbáme objemovú kontrakciu liehu, tak k 150 l destilátu treba pridať 66,6 litra vody.

Riešenie č. 2 :

Tento prípad vyriešime pomocou tabuľky č. 3. V prvom stĺpci vľavo nájdeme objemové % silného destilátu (65). V prvom riadku hore potom nájdeme objemové %, na ktoré chceme destilát narediť (45). V priesečníku prvého stĺpca (65) a prvého riadku (45) nájdeme údaj 46,1. To znamená, že k 100 l destilátu o koncentrácii 65 obj. % treba pridať 46,1 litra vody, aby sme dostali požadovanú stupňovitosť t. j. 45 obj. %. My však máme 150 l destilátu a preto použijeme priamu úmeru:

- na 100 l destilátu treba 46,1 l vody
- na 150 l destilátu treba X l vody

$$\text{potom platí: } X = \frac{46{,}1 \cdot 150}{100} = 69{,}1$$

Výsledok : To znamená, že k 150 l destilátu treba pridať 69,1 l vody.

Ak porovnáme výsledky získané dvomi rôznymi spôsobmi, zistíme, že je tu rozdiel 2,5 l. To je práve objemová kontrakcia liehu pri jeho riedení vodou.

6. SKLADOVANIE PÁLENIEK

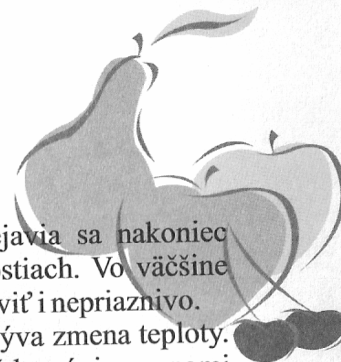
Acetaldehyd čiastočne zostáva aj v hotovom destiláte, preto nádobu nechávame nejaký čas otvorenú, aby sa odvetral. Lepšie sa osvedčilo ponechať hotový produkt uzavretý vo veľkej nádobe, kde zostane približne polovica objemu voľná. Asi v priebehu týždňa je potrebné nádobu niekoľkokrát otvoriť, vyfúkať a znovu zavrieť. Po každom vyfúkaní sa nad hladinou vytvorí nová rovnováha plynov a obsah aldehydu sa účinne znižuje.

Na konečnom výrobku sa požaduje, aby bol dokonale číry a iskrivý. Pri skladovaní páleniek sa z pôvodného roztoku vylučujú vplyvom určitých podmienok zložky v nerozpustnej alebo nedokonale rozpustnej forme, alebo sa tvoria nové zlúčeniny, ktoré sú v liehovom roztoku rovnako zle rozpustné. Vznikajú tak zákaly prejavujúce sa opalizujúcim alebo kalným vzhľadom destilátu, prípadne pri vyššom obsahu týchto nerozpustných zložiek vznikom sedimentu usadzujúceho sa na dne skladovacích nádob. S možnosťou vzniku zákalu sa pri výrobe liehovín počíta, a preto sa do výrobného procesu zaraďuje filtrácia.

6.1. Chemické a fyzikálne zmeny pri skladovaní páleniek

Čerstvé destiláty, ktoré sa získajú destiláciou zrelých kvasov sú chuťovo nevyrovnané. Aby pálenky získali požadovanú kvalitu, musia sa čerstvé destiláty ďalej upravovať, hlavne uložením a filtráciou. Pri uložení sa väčšinou používa dlhodobé uskladňovanie v nádobách z vhodného materiálu a vo vhodných miestnostiach. Procesy, ktoré prebiehajú pri uskladnení destilátov, sa nazývajú zrenie páleniek a sú jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich kvalitu výrobku. Zrenie páleniek je dlhodobým procesom, a preto sú snahy ho urýchliť umelým starnutím.

Počas uskladnenia a stárnutia sa čerstvý destilát mení, tieto zmeny



sú fyzikálneho i chemického charakteru a prejavia sa nakoniec v zložení výrobku i v jeho zmyslových vlastnostiach. Vo väčšine prípadov sú priaznivé, niekedy sa však môžu prejaviť i nepriaznivo.

Najčastejšou fyzikálnou zmenou pri uložení býva zmena teploty. Fyzikálne zmeny bývajú veľmi často doprevádzané i zmenami chemickými.

Zmeny teploty pri uskladnení destilátov sa prejavujú hlavne vylučovaním zákalov a v zložení destilátov (obsahu alkoholu a extraktu). Zriedením destilátu vodou sa takmer vždy vylúčia zákaly, ktoré sú fyzikálnej povahy, vznikajú zmenou rozpustnosti jednotlivých, hlavne olejových zložiek a v zriedených liehových roztokoch ťažko rozpustných vysokomolekulárnych organických zlúčenín. Znížením koncentrácie alkoholu a znížením teploty sa vylučovanie olejových zákalov urýchľuje. Olejové zákaly sú spôsobené tak siličnými olejmi, ako aj väčším obsahom vyšších alkoholov, ktoré sú súčasťou pribudliny. Zákaly spôsobené vyššími alkoholmi a inými zlúčeninami s vyššou molekulovou váhou sa tak objavujú v ušľachtilých i vínnych destilátoch. Podobne je tomu u zákalov spôsobených prítomnosťou éterických olejov a tukov (pri jablkovici a hruškovici). Charakteristické pre olejové zákaly je to, že začínajú zmiešaním vysokopercentného destilátu s vodou, samy sa nevyčíria a ich tvorba sa zastaví až po ich úplnom vylúčení dlhým státím a zníženou teplotou. Olejové zákaly možno odstrániť jedine čírením a filtráciou, nie však dlhodobým uskladňovaním. U čistých chemických zákalov spôsobených vylučovaním anorganických solí, alebo solí organických kyselín, sa ich vylučovanie urýchľuje zníženou teplotou, pretože rozpustnosť týchto solí pri nižšej teplote klesá.

Veľmi dôležitou zmenou spôsobenou teplotou a vlhkosťou je zmena obsahu ethanolu. Je v priamej súvislosti so stratami alkoholu počas uskladňovania.

Zmena obsahu alkoholu závisí rovnako na jeho obsahu v destilátoch. Pri nízkych koncentráciách sa obsah alkoholu uložením zvyšuje, vo vysokopercentných destilátoch sa naopak znižuje.

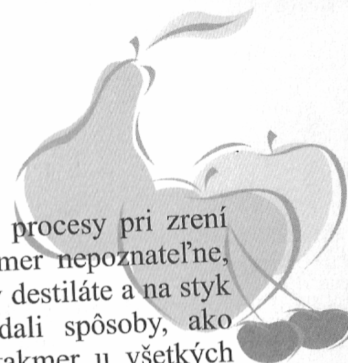
Omnoho významnejšie ako fyzikálne zmeny, sú zmeny čisto chemické. Pri uložení reagujú medzi sebou jednotlivé zložky čerstvej pálenky, tieto reakcie ovplyvňujú ďalšie činitele, napr. teplota, prítomný kyslík a pod..

Chemické reakcie, ktoré prebiehajú pri zrení uskladnených destilátov, sú okrem už uvedených príkladov hlavne reakciami esterifikačnými, acetylačnými a za prístupu vzduchu tiež oxidačnými. Typickými príkladmi vzniku aromatických zložiek a premeny zložiek nepriaznivno ovplyvňujúcich kvalitu destilátu na zložky priaznivo ovplyvňujúce sú reakcie, pri ktorých vznikajú estery.

Prakticky sa to prejavuje tým, že drsná chuť a často štipľavá vôňa destilátu sa počas uskladnenia a postupujúcej esterifikácie mení na príjemnú, aromatickú. Chuť i vôňa destilátu sa tým zaguľacujú a získavajú harmonický charakter. Druh a množstvo esterov vznikajúcich pri zrení, sú pre každý druh destilátu typické.

Doba potrebná k úplnému dozreniu páleniek nie je u všetkých druhov rovnaká. Spravidla platí, že čím dlhšie je destilát uložený, tým je jeho kvalita lepšia. U väčšiny páleniek sa ako minimálna doba uloženia uvádza doba 2 až 3 roky. Horná hranica pre uskladnenie nie je obmedzená, vínne pálenky (koňaky) najlepších značiek bývajú až 50 rokov staré, ovocné destiláty už po 10-ročnom uložení strácajú typický ovocný charakter, takže bývajú označované ako koňakové typy. U destilátov s veľmi jemnými buketovými zložkami, napr. u čerešňovice, marhuľovice, malinovice destilátu, sa jemné zložky strácajú už po 1 až 2-ročnom uložení. Aby sa vylúčil vplyv extraktívnych látok na jemné buketové zložky, používajú sa v podobných prípadoch k uskladneniu vždy sklenené nádoby, nie drevené.

Dôležitým faktorom pre zrenie destilátu je styk so vzduchom. Kyslík oxiduje niektoré aldehydy vyznačujúce sa pálčivou chuťou a premieňa ich na kyseliny, ktoré sú ďalej v alkoholovom prostredí esterifikované. Pri destilácii a pri nasledujúcom zrení je benzylalkohol oxidovaný na intenzívne voniaci benzaldehyd. Styk vzdušného kyslíka s destilátom je možný len vtedy, ak je destilát



uskladňovaný v drevených nádobách, oxidačné procesy pri zrení destilátov v sklených nádobách prebiehajú takmer nepoznateľne, pričom sú obmedzené len na kyslík rozpustený v destiláte a na styk vzduchu s povrchom tekutiny. Preto sa hľadali spôsoby, ako zintenzívniť prenášanie vzdušného kyslíka a takmer u všetkých metód umelého stárnutia sa používa proces urýchľovania oxidácie. Vplyv kyslíka môže byť však niekedy nepriaznivý tým, že sa čiastočne zoxidujú i aromatické a buketové látky.

V dubových sudoch (čiastočný prístup vzduchu) sa spravidla skladujú: slivovica, jablkovica, hruškovica a vínne destiláty.

V sklených alebo nerezových nádobach (bez prístupu vzduchu) sa spravidla skladujú: čerešňovica, marhuľovica, malinovica.

Počas stárnutia, ak nebola zrieďovacia voda dostatočne zmäkčená, sa postupne vylučujú soli minerálnych i organických kyselín. Pri zrieďovaní i zrení destilátov sa môžu v takýchto prípadoch vylúčiť zákaly až usadeniny, ktoré sú v podstate vápenaté a horečnaté uhličitany a sírany alebo soli organických kyselín. Pretože rozpustnosť týchto solí je v liehových roztokoch spravidla menšia ako vo vode, vylučujú sa soli týchto látok skôr alebo neskôr, niekedy už za niekoľko týždňov. Veľmi závadné sú rozpustné zlúčeniny železa, ktoré s trieslovinami extraktu reagujú za vzniku špinavo zeleného až zelenočierneho sfarbenia. Soli železa majú veľmi nepriaznivý vplyv i na chuť a spravidla je nutné pálenku znovu predestilovať.

Cieľom všetkých týchto fyzikálnych a chemických zmien býva zušľachťovanie výrobku, hlavne dosiahnutie ušľachtilejšiej arómy, harmonickej chuti, v ktorej by boli buketové látky zaguľatené.

7. VADY DESTILÁTOV

7.1. Vady spôsobené éterickými olejmi, pribudlinami a terpénmi

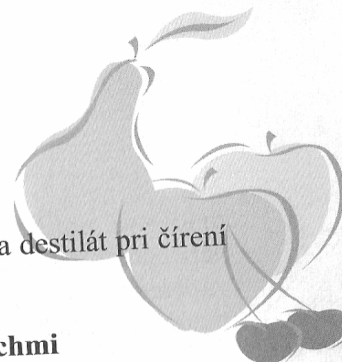
Objavujú sa už pri destilácii alebo krátko po nej a veľmi obtiažne sa odstraňujú. Sú spôsobené hlavne fyzikálnym chovaním týchto látok voči zmesiam lieh - voda. Na rozdiel od anorganických zákalov majú trvalý charakter a nesedimentujú. Organické zákaly sú na rozdiel od anorganických, za prídavku minerálnej kyseliny nerozpustné. Po prídavku alkoholu sú organické zrazeniny rozpustné, pričom anorganické sa v alkohole nerozpúšťajú.

Spoločným znakom týchto druhov organických zákalov je, že miznú, ak sa pridá alkohol (po dosiahnutí potrebnej liehovitosti nutnej k rozpusteniu). Príčiny týchto zákalov je treba hľadať už v zložení surovín, a najlepšie je im predísť vhodnými opatreniami ihneď pri destilácii alebo pri rektifikácii (správnym oddelením dokvapových frakcií). Ak nemožno týmto zákalom zabrániť priamo pri výrobe, musí sa vyrobený destilát vyčíriť podľa prevedených skúšok čírenia kysličníkom horečnatým, kremelinou alebo bentonitom.

7.2. Vady spôsobené ťažkými kovmi

Niekedy mávajú destiláty nepríjemnú kovovú príchuť spôsobú rozpustenými ťažkými kovmi, hlavne železom. Príchuť pochádza z vody použitej k riedeniu destilátov, z destilačného aparátu alebo z nádob, v ktorých je destilát uložený. Železo býva spravidla prítomné v podobe octanu železnatého, ktorý sa po čase oxiduje na octan železitý, sfarbuje pálenky do žlta a vytvára hrdzavú usadlinu .

Trojmocné zlúčeniny železa možno z destilátov vyzrážať prídavkom tanínu (asi 1 g tanínu na 100 l destilátu). Ak je v destilátoch rozpustené väčšie množstvo kovov (Fe, Zn, Cu), používa sa podobne ako pri čírení vín Maslingerové modré čírenie ferrokyanidom draselným.



Čírenie však musí byť prevedené odborne, aby sa destilát pri čírení neznehodnotil.

7.3. Vady spôsobené rôznymi pachmi

Niektoré destiláty vyrobené z prestárnutých kvasov nepríjemne páchnu po merkaptánoch. Vplyvom rozkladu kvasničných bielkovín prechádza do destilátu sírovodík, ktorý s látkami prítomnými v liehu reaguje na nepríjemne páchnuce zlúčeniny. Proti tejto vade možno účinne zasiahnuť len pri prvej destilácii tak, že sa lutrová voda nechá pretekať medenými hoblinami. Síra sa na veľkom povrchu medi viaže na sírnik meďnatý a z destilátu sa tak odstráni.

Destiláty z pripálených kvasov bývajú často veľmi znečistné nepríjemnými páchnucími splodinami suchej destilácie, ktoré sa z hotového výrobku veľmi ťažko odstraňujú. Rovnako tak pálenky zo starých kvasov obsahujú mnoho látok, ktoré majú veľmi nepriaznivý vplyv na vôňu i chuť. V takýchto pálenkách bol zistený i formaldehyd a dusíkaté látky pyridínového typu.

Silno páchnuce destiláty s rôznymi chuťovými vadami možno vyčistiť len filtráciou cez dostatočnú vrstvu aktívneho uhlia, znížením obsahu alkoholu a rektifikácie, pri ktorej sa musia vadné frakcie oddeliť. Pred opätovnou rektifikáciou je nutné destilát zriediť na 20 až 30 % objemu alkoholu.

Pri použití aktívneho uhlia sa však odstránia aj aromatické buketové látky.

7.4. Vysoká kyslosť

Porušuje pôvodnú chuť destilátu a prejavuje sa veľmi nepríjemne už pri obsahu 100 až 150 mg celkových kyselín v 100 ml čistého liehu. Túto vadu spôsobujú hlavne naoctené kvasy, pri ktorých destiláciou prešlo príliš mnoho kyslých dokvapov do jadra. K neutralizácii nadbytočných kyselín možno použiť prídavok stechiometrického

množstva uhličitanu vápenatého, prakticky asi 0,6 g uhličitanu vápenáteho na 1 g nadbytočnej kyseliny octovej. Vzniknutý octan vápenatý zostane síce rozpustený v destiláte, ale vzhľadom k malému množstvu chuťovú zložku pálenky neovplyvní.



8. ZRENIE DESTILÁTOV

Všetky ušľachtilé pálenky alebo destiláty podliehajú pri uskladnení určitým chemicko-fyzikálnym zmenám, ktoré majú rozhodujúci vplyv na vonnú i chuťovú zložku destilátu. Tieto zmeny, ktoré pôsobia na kvalitu spravidla priaznivo, nazývame zrenie alebo stárnutie.

8.1. Umelé stárnutie

Skrátenie doby zrenia destilátov umelým stárnutím má veľký ekonomický dosah. Preto sa už od konca minulého storočia až po dnešnú dobu pokúšalo mnoho odborníkov tento obtiažny problém riešiť.

Známe metódy umelého stárnutia sú tieto :

- Stárnutie účinkami tepla
- Stárnutie účinkami kyslíka
- Stárnutie účinkami rôzneho žiarenia
- Stárnutie účinkami elektrického prúdu
- Stárnutie účinkom ultrazvuku
- Vzájomné kombinácie

8.1.1. Stárnutie účinkami tepla

Destilát sa striedavo ohrieva až na 50°C a ochladzuje sa na -10° C. Ohrievanie je potrebné robiť pod spätným chladičom, aby nedochádzalo k významným stratám na alkohole jeho odparením.

8.1.2. Stárnutie účinkami kyslíka, ozónu

V niektorých prípadoch sa kyslík, ozón alebo vzduch vháňa do destilátu pod tlakom, za súčasného prudkého premiešavania pálenky.

8.1.3. Stárnutie účinkami elektrického prúdu

K stárnutiu destilátov sa používa striedavý elektrický prúd o intenzite 2 až 3 A a napätí 15 000 až 30 000 V, silnými elektrickými vlnami sa vyvolávajú "rytmické otrasy molekúl".

Tento spôsob sa nedoporučuje.

8.1.4. Stárnutie účinkami rôzneho žiarenia

Niektoré zo spôsobov umelého stárnutia liehovín sú založené na účinkoch rôznych druhov žiarení, hlavne slnečného, ultrafialového a v poslednej dobe i žiarenie ionizujúce.

V bežných podmienkach sa otvorená nádoba s pálenkou nechá stáť na slnku, najlepšie v lete.

8.1.5. Stárnutie účinkami ultrazvuku

Zvukové vlny, ktorých frekvenciu ľudské ucho nemôže vnímať, sa nazývajú ultrazvukom. Ultrazvuková frekvencia je vždy väčšia ako 20 kHz a vlnová dĺžka vždy menšia ako 0,016 m.

Ultrazvuk sa v poslednej dobe začal pokusne používať i k stárnutiu liehovín.

Rozkmitaním drobných častíc hmoty pôsobením ultrazvuku sa zväčší i pohyb molekúl, ktorý sa prejavuje hlavne zvyšovaním teploty. Ďalej má ultrazvuk disperzné a koagulačné účinky.

Ultrazvuk možno používať k stárnutiu liehovín len v prítomnosti odborníka, inak by sa mohlo dosiahnuť opačných účinkov.

8.2. Filtrácia

Filtrácia je proces, pri ktorom sa z kvapaliny oddeľujú tuhé látky tak, že sa kvapalina prepúšťa cez filtračný papier, ktorého póry majú menšie rozmery než častice suspendovaných častíc.



8.3. Úprava destilátov

Niektoré ovocné destiláty sú fádne, majú nevýraznú chuť a preto je vhodné ich chuť zvýrazniť pridaním príslušnej esencie. Tieto sú vyrábané v Sant Nicolaus Liptovský Mikuláš a.s. a pridávajú sa v množstve 10 až 50 ml na 10 l pálenky.

Vhodné je pridať aj cukor a to v množstve asi 5 g na 10 l pálenky, čím dosiahneme zjemnenie chuti. Cukor predtým rozpustíme v malom množstve vody.

Pravé, t.j. ušlachtilé destiláty sa pomerne často miešajú s čistým liehom a vodou a dochucujú sa esenciami, čím vznikajú tzv. rezané destiláty.

8.4. Straty alkoholu

Počas výroby, manipulácii, zrení a skladovaní páleniek dochádza k pomerne významným stratám na alkohole a preto je im potrebné venovať patričnú pozornosť. Ethanol má nízky bod varu 78°C a preto je ľahko prchavý aj pri izbovej teplote.

Straty vznikajú pri :

- spotrebovávaní alkoholu mikroorganizmami už pri kvasení
- oxidácii alkoholu pri kvasení (octové kvasenie)
- prvej destilácii kvasu
- rektifikácii lutru
- skladovaní a zrení
- neodbornej manipulácii (odparovanie)

9. VÝROBA PÁLENIEK

9.1. Slivovica

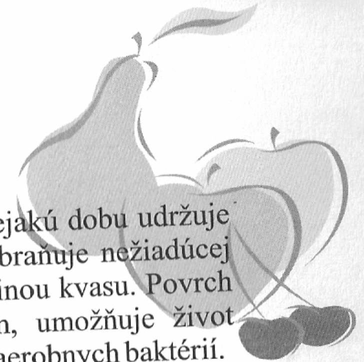
K výrobe slivovice sa u nás používajú hlavne plody slivky domácej (Prunus domestica L.),vzácnejšie potom niektorých druhov polosliviek, slív a príbuzných odrôd. K výrobe kvalitných ušľachtilých druhov páleniek sa môžu používať iba plody aromatické, dobre dozreté, nenahnité, pokiaľ možno s vysokým obsahom cukru. U nás sa pestuje veľké množstvo rôznych kvalitných odrôd, ktoré chuťou, obsahom cukru a aromatických látok úplne vyhovujú účelom pálenia. K liehovarským účelom sú vhodné plody, ktorých obsah cukru nie je nižší ako 8 %. Slivky pre výrobu destilátov sa majú zberať čo najneskôr, aby boli dobre dozreté.

Slivky určené k výrobe slivovice sa ponechajú na stromoch až do úplnej zrelosti, kedy sa už začínajú pri stopkách scvrkávať. V úplne dozetých plodoch je vyšší obsah cukru, množstvo kyselín klesá a plody sú aromatickejšie.

Ak nastanú jesenné dažde a je nebezpečie, že plody na stromoch budú praskať a kaziť sa, doporučuje sa ich rýchlo obrať a zakvasiť. Prasknuté plody podliehajú veľmi rýchlo skaze, vzniká strata na cukri a do kvasu sa nimi zanáša škodlivá mikroflóra.

Pre kvasenie kôstkovín, hlavne sliviek, sa najčastejšie používajú otvorené kvasné kade.

Kvas má byť v takých kadiach po dobu kvasenia a dokvášania dostatočne chránený pred vonkajšími vplyvmi, nežiadúcimi mikroorganizmami a pred odparom "dekou" vytvorenou pri kvasení, t. j. vrstvou zloženou zo suspendovaných častíc kvasu, ktoré sú zo spodu vynášané unikajúcim oxidom uhličitým. Na povrchu sa potom vytvorí odparením vody tenká, ale kompaktná vrstvička, ktorá kryje matolinový koláč vytlačený kvasením. Matolinový koláč sa počas kvasenia od spodu čiastočne rozpustí a ťažšie čiastočky klesajú ku dnu. Vykvasený kvas sa musí včas spracovať, aby deka neprepadla.



Vykvasený kvas, uložený v chlade, si ešte po nejakú dobu udržuje určité množstvo kysličníka uhličitého, ktorý zabraňuje nežiadúcej kontaminácii a pomáha udržovať deku nad hladinou kvasu. Povrch deky, ktorý prichádza do styku so vzduchom, umožňuje život kvasinkovitým mikroorganizmom a celému radu aerobnych baktérií.

V prípade, že by deka prepadla a kvas sa ihneď nespracoval, je vážne nebezpečie, že sa kvas úplne znehodnotí. Preto sa deka tesne pred destiláciou z kade odstráni.

Plody, ktoré sa ponechajú na strome tak dlho, až sa začínajú pri stopkách scvrkávať a ľahko sa oddeľujú od kôstky, majú vysoký obsah cukru, nízky obsah kyselín a veľmi intenzívne buketové látky. Slivky sa buď ručne česú, alebo sa striasajú do plachiet. Pri zbere sa oddeľujú zdravé plody od poškodených, nahnitých a plesnivých. Podobne sa musia vytriediť opadané plody, ktoré bývajú často nielen popraskané a kontaminované rôznymi kvasinkami, plesňami a baktériami, ale mávajú tiež nízky obsah cukru. Zozbierané plody sa musia vyprať a tým sa zbavia tiež mikroorganizmov nachádzajúcich sa na ich povrchu.

Urýchliť zber sliviek sa doporučuje len vtedy, keby nastalo nepriaznivé počasie, takže by slivky mohli podľahnúť skaze (napr. popraskanie pri dlhotrvajúcich dažďoch, šírenie škodlivej mikroflóry a chorôb). Jesenné mráziky slivkám nevadia.

K výrobe slivovice sa hodia všetky druhy sliviek, ktoré spĺňajú podmienky. Vhodné bývajú pre výrobu slivovice tiež slivky z južných štátov, ktoré produkujú aromatické ovocie s vysokým obsahom cukru.

Okrem pravých sliviek sa môžu k výrobe slivovice použiť i rôzne odrody polosliviek, ako je napr. Wagenheimova, Zimmerova. Poloslivky mávajú podobnú arómu i chuť ako slivky pravé.

Durancie alebo slivy sedmohradské sú výbornou surovinou pre výrobu destilátov. Vyznačujú sa typickou, veľmi príjemnou arómou. Obsah cukru v nich je vyšší ako v slivkách. Durancie sú modroplodné slivy a bývajú veľmi úrodné. Voči mikrobiálnym chorobám nie sú

však tak odolné ako slivky a ľahko podliehajú moniolovej nákaze, ktorá rýchlo zachvacuje i zdravé plody a ľahko sa rozširuje i v kvasoch. Preto sa musia durancie už pri zbere starostlivo triediť a kvasy z nich pripravovať miešaním s obyčajnými slivkami (najlepšie v pomere 1:1 až 1:2), vlastné kvasenie sa doporučuje viesť pri nižších teplotách, aby zostali zachované jemné buketové látky a aróma.

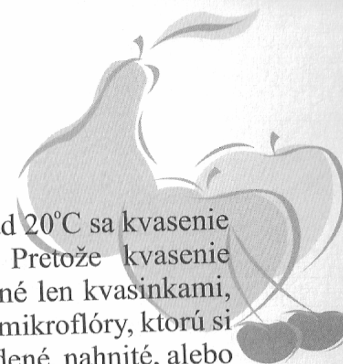
Ringloty, mirabelky a im podobné odrody poskytujú dobré aromatické destiláty, zvlášť ak sú dobre dozreté. Ich výťažnosť býva veľmi dobrá. Aj tak však destilát nie je tak charakteristický ako zo sliviek. Kvasenie má byť vedené skôr pri nižších teplotách, aby prebiehalo čisto, doporučuje sa použiť k zákvasu kvasničné kultúry.

Slivky dodané do pálenice sa ihneď sypú do čistých kadí drevených, kameninových, väčšinou otvorených. Kade sa najskôr dezinfikujú napr. vápnom, vápno sa nemusí pred plnením kadí zo stien odstraňovať.

Slivky sa plnia buď priamo nerozmačkané, alebo sa rozmačkajú a kôstky čiastočne rozdrtia, aby sa získal výraznejší destilát s jadrovou príchuťou. Množstvo rozdrtených kôstok však nemá byť nikdy väčší ako 25 až 35 %. Kade, v ktorých sa používajú ku kvaseniu slivkové kvasy, mávajú obsah 200 - 300 l. Kade s veľkým obsahom sa neosvedčili, priebeh kvasenia v nich nemožno tak dobre zvládnuť, kade sa prehrievajú (dosahuje sa teplôt až 40°C v búrlivom kvasení) a výsledkom býva menej kvalitný destilát.

Kvasné nádoby sú buď otvorené, alebo zakryté dobre priliehajúcimi vekami, na povrch sa vkladajú drevené plávajúce mreže, ktoré tlačia plody pod hladinu. Úlohou týchto mreží je zabrániť nadmernému vytvoreniu "dek", v ktorých sa rozvíjajú hlavne plesne a divoké kvasinky.

Vlastné kvasenie slivkových kvasov prebiaha vzhľadom k ročnému obdobiu pri pomerne nízkych, až veľmi nízkych teplotách, veľmi pozvoľna. Z hľadiska čistoty kvasenia a strát na alkohole je kvasenie pri nízkych teplotách výhodnejšie. Doba kvasenia závisí od konzistencie kvasu (pomleté slivky kvasia kratšiu dobu než celé



plody), tak od teploty záparu (vyššou teplotou nad 20°C sa kvasenie síce urýchľuje, neprebieha však tak čisto). Pretože kvasenie slivkových kvasov je spontánne, t. j. je spôsobené len kvasinkami, ktoré sú na plodoch, závisia na druhu i množstve mikroflóry, ktorú si slivky prinášajú do kvasenia. Ak sú slivky poškodené, nahnité, alebo ak boli pozberané po silných jesenných dažďoch, možno použitím zákvasu priebeh kvasenie priaznivo ovplyvniť.

Teplota kvasenia slivkových kvasov býva 6 až 15°C. Nižšie teploty sú výhodné preto, že liehové kvasenie prebieha čisto, straty na alkohole sú malé, výťažky maximálne a nebezpečné zoctenie kvasu je malé. Najvýhodnejšia teplota je 8 až 10°C, doba kvasenia pri tejto teplote býva 6 až 8 týždňov. Pri teplote 15 až 20°C sa skracuje doba kvasenia asi na 4 týždne. Rýchlo po nasadení nádob začína v kvase vlastné liehové kvasenie, pokiaľ neboli slivky rozmačkané, zachovávajú si niekoľko týždňov svoj tvar a kvasný proces prebieha vnútri plodov. Pri rozmačkaných a pomletých plodoch je kvasenie rýchlejšie v celej hmote. Búrlivé kvasenie je sprevádzané tvorbou peny, vývojom kysličníka uhličitého a začínajúcou vôňou kvasu. Tak, ako kvasenie pokračuje, uvoľňuje sa hmota plodu a oddeľuje sa z nej kvasiaca šťava, takže kvas začína rednúť. Ak nie je povrch kadí chránený plávajúcim vekom, sú pri búrlivom kvasení vynášané celé plody k povrchu, tam zaschnú a vytvoria "deku", v ktorej vegetujú plesne a iné aeróbne mikroorganizmy. V štádiu dokvášania, kedy vývoj kysličníka uhličitého už prakticky ustáva, sa často "deka" prepadá. Tomu sa musí zabrániť, pričom v dekách sú obsiahnuté nielen autolyzované mikroorganizmy, ale aj prchavé kyseliny z oxidačných pochodov. Preto sa majú deky vytvorené na povrchu otvorených kadí včas odstrániť a v žiadnom prípade sa nemajú destilovať aj s kvasom. Počas kvasenia a hlavne v štádiu búrlivého kvasenia, sa vyvíja značné množstvo tepla. Vzhľadom k tomu, že kvasné kade nie sú opatrené chladením, možno teplotu regulovať len teplotou kvasiarne, v ktorej sú kade umiestnené. Preto sú tiež vhodné otvorené alebo dobre vetrané kvasiarne, poprípade kade umiestnené

na voľnom pristranstve, len zastrešené a chránené pred dažďom.

Výťažnosť pri výrobe slivovice závisí na obsahu cukru v použitej surovine. Pri dostatočne zrelých slivkách s vysokým obsahom cukru sa dosahuje výťažnosti 5 až 8 l absolútneho alkoholu zo 100 kg sliviek, t. j. 10 až 16 l 50 % destilátu. Pri podradných a nedozretých slivkách býva výťažnosť často len 1 až 2 l absolútneho alkoholu zo 100 kg, t. j. 2 až 4 l 50 % destilátu. Zrelé slivky s vysokým obsahom cukru (durancie) môžu poskytnúť až 10 l absolútneho alkoholu zo 100 kg suroviny.

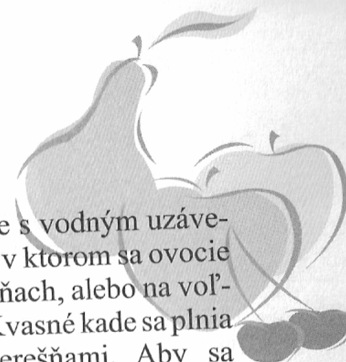
9.2. Čerešňovica a višňovica

K výrobe čerešňovice sa používajú plody čerešne (Prunus avium L.) s vysokým obsahom cukru a vysoko aromatických. Z odrôd, ktoré prichádzajú pre liehovarské účely do úvahy sú najvhodnejšie drobnoplodné čierne čerešne s výraznou chuťou a s vysokým obsahom aromatických látok. Týmto čerešniam sa podobajú tmavé červené až čierne plody divoko rastúcich planých čerešní, tzv. vtáčnice, pokiaľ sú dobre vyzreté. Ich nevýhodou je však vysoký podiel kôstok a relatívne malý podiel dužiny. Výhodné sú pre výrobu čerešňovice tiež srdcovky. Biele čerešne, chrupky poskytujú destilát nevýraznej chuti a preto sa pre dané účely nehodia.

Čerešne kvasia veľmi rýchlo, preto sa musia ihneď spracovať.

Čerešňový kvas podlieha omnoho ľahšie skaze (cudziemu kvaseniu), ako iný kvas, a preto musí byť starostlivo ošetrený. Výhodné je použiť zákvas špeciálne pripravený z čistej kultúry kvasiniek. V letnej dobe, kedy sa čerešne spracovávajú, pôsobia priaznivo na rozvoj cudzej mikroflóry (zvlášť octových baktérií) i vyššie teploty, a preto sa má viesť kvasenie v čo najchladnejšej miestnosti a pod vodným uzáverom.

Kvasné kade alebo nádrže sa pred plnením dokonale vyčistia a ich steny sa dezinfikujú vápenným mliekom. Kvasné kade sa plnia iba do 3/4, vzhľadom k tomu, že sa objem čerešní pri kvasení zväčšuje.



Používajú sa otvorené, alebo lepšie uzavreté kade s vodným uzáverom. Kade sa umiestňujú podľa ročného obdobia, v ktorom sa ovocie spracováva, v dobre vetraných chladných kvasiarňach, alebo na voľnom priestranstve, ale chráneným pred dažďom. Kvasné kade sa plnia celými, nerozmačkanými ani nepomletými čerešňami. Aby sa nemohla vytvoriť deka, používajú sa pri kadiach plávajúce jalové veká. Veľmi dôležité je, aby boli čerešne dokonale odstopkované, lebo stopky dávajú destilátu nepríjemnú trieslovú pachuť. Rovnako kôstky sa nedrtia. Dužina čerešní sa kvasením veľmi rýchlo uvoľňuje, takže už po niekoľkých dňoch je kvas úplne tekutý, s kôstkami a šupkami usadenými na dne.

Vlastné kvasenie sa začína u čerešní veľmi skoro, už do 24 hodín možno pozorovať jeho prvé náznaky a tretí deň začína hlavné, búrlivé kvasenie. Doba hlavného kvasenia závisí od druhu a kvality použitého ovocia, hlavne od jeho obsahu cukru a teplote pri kvasení. Rovnako kyslosť suroviny má vplyv na rýchlosť kvasného pochodu. Čerešňové kvasy vzhľadom k veľmi jemnej aróme a citlivým buketovým látkam vyžadujú veľmi starostlivé ošetrovanie. Viac než u kvasov z iných surovín sa u týchto kvasov prejavuje tak zlá surovina (nahnitá, plesnivá), ako aj nečisté kvasenie. Preto musia byť čerešňové kvasy vedené pokiaľ možno pri nízkych teplotách, najviac do 20°C. Pretože v letných mesiacoch sa veľmi ťažko udržuje nízka teplota, trvá kvasenie len 5 až 10 dní. Destilovať sa musí ihneď po prekvasení. Koniec kvasenia sa kontroluje jednak analyticky (stanovenie obsahu cukru a alkoholu), jednak stanovením sacharizácie. Aby sa zabránilo stratám na alkohole a rozvoji octových baktérií v poslednej fáze kvasného procesu, odoberá sa kvas na destiláciu skôr. Pokiaľ sa na povrchu kvasu v otvorených kadiach vytvorila "deka", musí sa pred destiláciou odstrániť.

Výťažnosť čerešňovice závisí od zloženia suroviny, t. j. obsahu cukru. U dobrých, dozretých plodov sa dosahuje výťažnosť 4 až 5 l absolútneho alkoholu zo 100 kg ovocia, t. j. 8 až 10 l destilátu s 50 % obsahom alkoholu. U veľmi dozretých cukornatých čerešní bola

dosiahnutá výťažnosť až 7 l absolútneho alkoholu, t. j. 14 l destilátu s 50 % obsahom alkoholu.

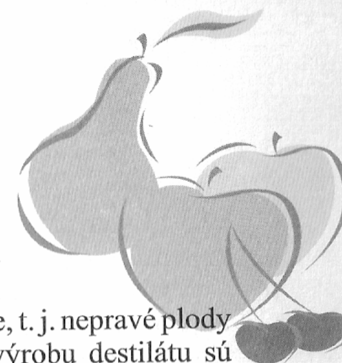
9.3. Marhuľovica a broskyňovica

Marhuľovica patrí medzi veľmi obľúbené ovocné destiláty, hlavne pre svoju veľmi výraznú chuť a príjemnú vôňu. K výrobe destilátu sa používajú plody marhúľ (Prunus armeniaca L.), ktoré sú dobre dozreté a silno aromatické. Vzhľadom k pomerne vysokej cene marhúľ sa v páleniciach spracovávajú len marhule vytriedené, poškodené. Ale i pri takýchto plodoch sa musí dbať na to, aby sa na kvasenie nepoužili plody silno nahnité. O výbere a spracovaní marhúľ platí tiež to, čo bolo uvedené u čerešní. Plody sa musia ihneď po dodaní spracovať, pretože veľmi rýchlo podliehajú skaze. Pre exportné účely sa k výrobe destilátu používa najkvalitnejšie ovocie.

Dobre dozreté marhule sa plnia do kvasných kadí, najlepšie uzavretých, a nechajú sa samovoľne kvasiť. Aby bol zachovaný čo najprirodzenejší charakter destilátu, musí byť kvasenie vedené pri nižšej teplote a pre urýchlenie kvasenia možno s výhodou použiť čistý zákvas. Plody sa pred plnením do kadí rozmačkajú bez poškodenia kôstok, pretože rozdrvením kôstok by získal destilát príliš jadrovú chuť a vôňu, zastierajúce jemné buketové zložky charekteristické pre marhuľový destilát.

Výťažnosť marhuľovice je úmerná obsahu cukru v plodoch. Najviac však možno zo 100 kg zrelých plodov získať 6 l absolútneho alkoholu, t. j. 12 l 50 % destilátu. Veľmi často však býva výťažnosť nižšia.

O výrobe broskyňovice platí prakticky to isté, čo bolo uvedené pri výrobe destilátu z marhúľ. Ako suroviny sa používajú plody broskyne (Prunus persica L.), ktoré sú pri spracovávaní ešte chúlostivejšie ako marhule. Preto sa musia zvlášť dodržovať podmienky pre správne vedenie kvasenia i destilácie.



9.4. Jablkovica a hruškovica

K spracovaniu na pálenku sa používajú malvice, t. j. nepravé plody jablone (Malus). Odrôd je veľmi mnoho, pre výrobu destilátu sú zvlášť vhodné odrody s vysokým obsahom cukru a buketových látok. Jablká majú byť zdravé, dozreté. Ak sú nahnité alebo napadnuté moníliou, musia sa poškodené časti pred vlastným spracovaním vykrojiť.

Na pomletie jabĺk sa používajú mlynčeky rôznych typov, najlepšie je však pomleté jablká vylisovať na lisoch a získanú šťavu zakvasiť. Jablkové výlisky sa po pridaní vody kvasia zvlášť. Výhodou tohto postupu je, že sa z jablkovej šťavy získa veľmi kvalitný destilát s nízkym obsahom metylalkoholu, pretože prakticky všetka vláknina zostáva v drti. Z výliskov sa potom získava ešte destilát, ktorý je po starostlivej rektifikácii možno použiť k miešaniu aromatických destilátov. Týmto spôsobom sa vo Francúzsku získavajú zvlášť chutné a aromatické jablčné destiláty nazývané calvados. Pomerne menej sa spracovávajú na pálenku nepravé plody hrušne (Pirus). Vzhľadom k tomu, že obsahujú menej cukru než jablká, býva tiež výťažok destilátu nižší. Preto sa k hruškám pridáva cukor.

Pri výrobe páleniek z jabĺk a hrušiek sa pripravuje kvas buď len z rozomletých plodov alebo zo šťavy získanej vylisovaním jablkovej alebo hruškovej drte. Pred spracovaním sa musí ovocie dobre umyť. Jablková drť sa plní do kvasných kadí. Pri teplotách okolo 20°C prebieha kvasenie pomerne veľmi rýchlo, takže za 3 až 4 týždne sú jablkové kvasy úplne prekvasené. Jablková šťava kvasí kratšiu dobu. Jablkovú šťavu získanú lisovaním je výhodné kvasiť v uzavretých kvasných nádobách alebo sudoch opatrených vodnými uzávermi. Pri lisovaní jablkovej šťavy možno počítať s výťažnosťou šťavy asi 65 až 70 %. Výlisky, pokiaľ sa ďalej spracovávajú, sa musia ihneď po vylisovaní ponoriť do vody, aby sa zabránilo prístupu vzduchu a tým aj naocteniu výliskov. Na 100 kg výliskov sa pridá 5 kg cukru, asi 20

až 30 l vody, 50 g dihydrogenfosforečňanu amónneho a zakvasí sa najlepšie vínnymi kvasinkami.

Výťažnosť alkoholu z ovocia s vysokým obsahom cukru sa pohybuje okolo 3 až 6 l absolútneho alkoholu zo 100 kg ovocia, z nezrelého, padavého ovocia tvorí obsah alkoholu len 1 až 2,5 l. Zakvasením výliskov bez prídavku cukru možno získať najviac 1,5 až 3 l absolútneho alkoholu.

9.5. Iné druhy destilátov

Neštandartné a menej akostné vína sa zvyknú predestilovať a rektifikovať. Používajú sa tie isté zariadenia ako pri výrobe pálenky z bežného ovocia. Pri destilácii sa kotol naplní len do asi 3/4 jeho objemu a destiluje sa veľmi pomaly, lebo víno pri destilácii zvykne prekypieť.

Pri rektifikácii je potrebné pozorne oddeliť jednotlivé frakcie a preto je potrebné ju vykonávať tiež veľmi pomaly.

Niektorí záhradkári sa snažia využiť aj odpad, ktorý vzniká pri výrobe vína t.j. šupky z vínnej révy. K šupkám je potrebné pridať približne rovnaké množstvo vody s prídavkom cukru (asi 10 kg na 100 l vody) a vhodné je takto pripravený kvas ihneď zakvasiť vínnymi kvasinkami. Pri rektifikácii je potrebné dôkladne oddeliť jednotlivé frakcie, ale aj tak vzniká destilát (terkelica) len podradnej kvality.



10. CHEMICKÉ ZLOŽENIE PÁLENIEK

Na zloženie páleniek má vplyv predovšetkým surovina, potom spôsob destiláce a uskladnenie. Surovinou je nutné rozumieť nielen druh ovocia, ale i pripravený kvas. Iné pomery v zložení budú pri pálenkách z kvasu čistých, zo zdravého a zrelého ovocia a iné pri pálenkách z kvasu zoctovatených či inak znehodnotených.

Mimo ethanolu a vody obsahujú ušľachtilé pálenky nasledujúce látky: z jednomocných alkoholov methanol, propanol, butanol, imobutylalkohol, izoamylalkohol a ďalšie vyššie alkoholy. Z viacmocných alkoholov ide o izobutylenglykol a glycerol. Aldehydov je celý rad, najviac však acetaldehydu a jeho polymerov, potom benzaldehyd a furaldehyd. Z nižších mastných kyslín je zastúpená hlavne kyselina mravčia, octová a maslová, z vyšších kyselín kapronová, kaprylová, kaprinová a laurinová. V každom destiláte z jadrového ovocia je i niečo kyanovodíku. Ďalej sú prítomné rôzne estery, aminy (trimethylamin), amoniak, ďalej i terpeny (kafr, eugenol), ako aj podiely etherických olejov, vanilín, koniferylaldehyd ako aj štiepné produkty glykosidov, kyselina benzoová a jej estery.

Methanol vzniká z pektinových látok ovocia, a preto je ho najviac v destilátoch z ovocných výtlačkov, matolín a z každej suroviny, ktorá obsahuje väčšie množstvo drene. Vínny destilát obsahuje z každého množstva alkoholu vždy najmenej 0,35 % methanolu, v destiláte z matolin až 4,0 % a v rektifikovanom alkohole z matoli 0,5-1,9 % hm. Pri ovocných pálenkach býva pomer methanolu k ethanolu (10-40): 1000. Pokiaľ jeho množstvo nepresahuje v pálenke 4 % hm., býva ešte tolerovaný.

10.1. Senzorické hodnotenie páleniek

Hodnotenie pálenky zmyslami je najbežnejším a najdôležitejším spôsobom kontroly jej kvality.

Posudzuje sa vzhľad, farba, vôňa a chuť pálenky.

Pálenky musia byť číre, bezfarebné a bez usadenín. Vôňa a chuť má byť vyrovnaná a harmonická a žiadna zložka by nemala výrazne prevyšovať iné zložky. Má byť typická pre surovinu, z ktorej sa pálenka vyrobila. Pri skúšaní sa pálenka nariedi na 40 % obj. a zahreje sa na 30 °C. Pri skúšaní sa používa pohár o objeme asi 0,1 l a hore zúžený. V ústach sa destilát ponechá 10 - 15 sekúnd a potom sa hodnotí.

Vhodným doplnkom je aj skúška vône destilátu v horúcej vode :

Do pohára obsahujúceho asi 0,2 l destilovanej vody ohriatej na 80 °C sa pridá asi 0,02 l skúšaného destilátu, zakryje sa tanierikom a nechá sa stáť asi 30 sekúnd. Potom sa pohár odokryje a čuchom sa zisťuje vôňa skúšanej vzorky.

Pri tejto skúške najlepšie vyniknú aromatické a buketové látky, ale zároveň sa odhalia aj rôzne cudzie vône a zápachy pochádzajúce zo zlej suroviny alebo zlej destilácie, či rektifikácie (nevhodne oddelený prokap).



11. PÔSOBENIE ALKOHOLU (ETHANOLU) V ĽUDSKOM ORGANIZME

Alkohol je rýchlo vstrebávaný zažívacím traktom a ľahko difunduje do tkanív. Maximum koncentrácie v krvi je spravidla dosiahnuté hodinu po konzumácii. U normálneho, na alkohole nezávislého jedinca, je alkohol metabolizovaný predovšetkým pečeňovou alkoholdehydrogenasou: 80% ethanolu je oxidovaný pôsobením alkoholdehydrogenasy a asi 10% pôsobením mikrosomálneho oxidačného systému.

Alkohol sa vstrebáva do krvi prevažne v tenkom čreve a akumuluje sa v krvi, lebo jeho absorbcia je omnoho rýchlejšia ako oxidácia a eliminácia. 5-10 % alkoholu sa vylučuje nezmenený v moči a je vydýchaný v pote. Zvyšok, teda veľká väčšina, je odburávaná konštantne, nie príliš veľkou rýchlosťou. U priemerného dospelého muža rýchlosťou 4-8 g/h, ktorá je nezávislá na hladine ethanolu. To znamená, že rýchlosť odbúravania sa nezvyšuje s množstvom požitého alkoholu, desať pív sa bude preto odbúravať približne desaťkrát tak dlho ako jedno pivo. Časť ethanolu prechádza do krvi priamo zo žalúdka a dostáva sa rýchlo do mozgu. To je príčina rýchleho opojenia pri požití silnejšieho nápoja na lačný žalúdok. Nízkopercentné nápoje alebo nápoje riedené vodou, ľadom prijíma organizmus pomalšie. Mastné jedlá (mäso, mlieko) spomaľujú prechod ethanolu do krvi. Naopak - cukry a oxid uhličitý (limonády, sodovky, šumivé vína) vstrebávanie alkoholu do krvi urýchľujú a rýchlejšie sa tak v krvi zvyšuje jeho koncentrácia.

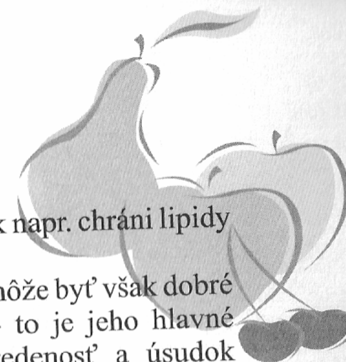
Odbúranie jedného decilitru brandy trvá u priemerného dospelého muža niečo okolo dvoch hodín. Po konzumácii 5-7 pív (2,5-3,5 l, to podľa druhu piva, a tiež podľa doby konzumácie, váhy a individualite

konzumenta) alebo okolo jedného litra vína je v krvi asi jedno promile ethanolu, čo je sprevádzané celkovým zakalením vedomia. Pritom schopnosť reagovať a istota v chôdzi sú už zmenené pri 0,3 promile (jedno pivo alebo dva deci vína). Pri 4-5 promile (6-8 g konzumovaného alkoholu na kg hmotnosti dospelého jedinca) môže dojsť i k smrti po ochrnutí dýchania a zlyhania krvného obehu. Pretože alkohol rozširuje cievy, dochádza k veľkému zaťaženiu srdca, ktoré musí pumpovať krv z dolnej polovičky tela nahor (proti zemskej príťažlivosti) rozšírenými dolnými dutými žilami. Poloha v ľahu alebo aspoň nohy v zvýšenej polohe, môžu srdcu pomôcť.

Alkoholové nápoje (a určite tie silnejšie) by sa nemali piť k uhaseniu smädu, miešané s minerálkami na lačný žalúdok, k prekonaniu ťažkostí či problémov. Pitie je nutné vychutnávať, piť bez chvatu a v pohode.

S pitím alkoholu súvisí "kocovina", čo je stav vzniknutý stratou vody (odvodnením organizmu) a poklesom hladiny glukózy v krvi. Je rozumné piť v tomto stave veľa vody a sladké nápoje. Nepomáhajú prostriedky proti boleniu hlavy. Na zmiernenie bolestí nie je vhodné brať tabletky a keď už, tak len tie, ktoré obsahujú len jednu aktívnu látku (napr. paracetamol alebo ibuprofen).

Existuje individuálna variabilita v metabolizme (odburávaní) ethanolu v organizme a v jeho toxickom pôsobení. Úlohu hrajú tiež rôzne sociálne a genetické faktory a vplyv prostredia. Medzi pijanmi jednoznačne vedú Francúzi, vo Francúzsku je najväčší počet úmrtí na cirhózu pečene, ale nízka úmrtnosť na kardiovaskulárne ochorenia vrátane infarktu myokardu, i napriek tomu, že je tu vysoká konzumácia nasýtených tukov. Mierne pitie napr. preukázateľne znižuje hladinu bliekovín, tvoriacich pri vzniku trombu nerozpustnú sieť - fibrinogen, ktorý je nezávislý kardiovaskulárny rizikový faktor a tiež obmedzuje pôsobenie "zrážanlivých" krvných doštičiek. Na prevenciu arteriosklerózy, ale i na agregáciu krvných doštičiek majú priaznivý vplyv fenolové zlúčeniny, predovšetkým flavonoidy, ktorých je v červenom víne dvadsaťkrát viac ako v bielom víne. Sú to



radovo sielnejšie antioxidanty ako vitamín E, a tak napr. chráni lipidy pred oxidáciou.

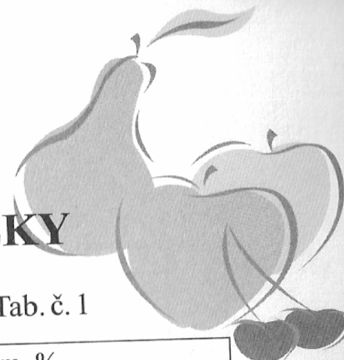
Alkohol znižuje úzkosť, napätie, zábrany - to môže byť však dobré i zlé. Ethanol tlmí centrálny nervový systém - to je jeho hlavné pôsobenie. So zvyšovaním dávky klesá sústredenosť a úsudok a výrazne sa spomaľujú reakcie organizmu. Ethanol narkotizuje nervový systém a tak dokáže zmierňovať napätie a odstraňovať zábrany. Odhaduje sa, že bezpečná dávka alkoholu denne sú asi 2-3 deci vína alebo také množstvo iného liehového nápoja, aby to v prepočte nebolo viac ako 30 g čistého ethanolu. Relatívne riziko cirhózy pečene totiž rastie exponenciálne s množstvom požitého alkoholu, ale krivka vzťahu medzi množstvom konzumovaného alkoholu a výskytom kardiovaskulárnych chorôb prechádza minimom. Mierne množstvo alkoholu má na cievy preukázateľne priaznivý efekt, ale väčšie množstvá požívaného alkoholu zvyšujú riziko výskytu kardiovaskulárnych ochorení. Trvalé požívanie alkoholu sprevádza tiež poškodenie periferného nervstva a mozgových buniek a dôsledkom je znížená chápavosť, pozornosť, pamäť, schopnosť úsudku a ľahká vzrušivosť a precitlivelosť, pocity eufórie striedajúce sa s depresívnymi stavmi.

Prechod od príležitostného pitia s uvoľnením a relaxáciou k nototickej závislosti na alkohole je plynulý. U mužov pravidelná konzumácia viac ako 80 g ethanolu denne (4-7 pív, alebo liter vína, alebo dva deci až pol litra brandy - podľa obsahu alkoholu) vedie k trvalému poškodeniu pečene (u žien je táto hodnota asi polovičná - 35-40 g). Pri pravidelnej, trvalej konzumácii alkohol spôsobuje neuropatiu, demenciu (Wernicke-Korsakoffov syndróm), poškodzuje zažívacie orgány, predovšetkým pečeň, slinivku brušnú, žalúdok a sliznicu (zápaly), srdce a cievy, kožu (rozširuje cievy), ovplyvňuje hospodárenie s vitamínmi a s draslíkom, je znížená hladina glukózy. Ethanol zvyšuje riziko ochorení niektorými druhmi rakoviny a v neposlednom rade alkohol pôsobí na potenciu a libido. Väčšinou platí, že sa viac chce, ale menej môže.

Alkohol môže spôsobovať nadváhu. Ethanol obsahuje 7,1 kcal (30kJ) energie na jeden gram, energiu, ktorá je rýchlo k dispozícii. Znie to neuveriteľne, ale odhaduje sa, že v priemere 10-20% prijímanej energie pochádza u dospelých ľudí z alkoholu. Malé množstvá alkoholu zvyšujú produkciu žalúdočných štiav, a tak podporujú chuť k jedlu. Pri väčšom pití dochádza k podráždeniu žalúdka a znižuje sa chuť k jedlu. Alkohol má tlmivé účinky na sekréciu antidiuretického hormónu (ADH) a v dôsledku toho sa zvyšuje produkcia moču.

V tehotenstve by sa alkoholové nápoje nemali vôbec piť, pretože ethanol a jeho produkty ľahko prechádzajú placentou a plodu hrozia poruchy rastu, telesného i duševného vývoja.

Užívanie alkoholu spoločne s ďalšími narkotikami (barbituráty, rozpúšťadlá) vedie ku kóme a môže byť i smrteľné. Alkohol zosilňuje tiež vedľajšie účinky niektorých antibiotík, liekov proti kardiovaskulárnym chorobám. Naopak znižuje účinok liekov proti cukrovke, epilepsii, tuberkulóze a dne.



12. LIEHOVÉ TABUĽKY

Korekcia nameranej hodnoty ethanolu od teploty. Tab. č. 1

Teplota °C	Nameraná hodnota liehu v objem. %								
	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0
	Skutočná hodnota liehu v objem. % po teplotnej oprave								
15	51,9	52,9	53,9	54,8	55,8	56,8	57,8	58,8	59,8
18	50,8	51,8	52,8	53,7	54,7	55,7	56,7	57,7	58,7
20	**50,0**	**51,0**	**52,0**	**53,0**	**54,0**	**55,0**	**56,0**	**57,0**	**58,0**
23	48,9	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9
25	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,2	55,2	56,2

Príklad:
nameraná hodnota ethanolu - 54
teplota - 23°C
skutočná hodnota ethanolu - 52,9

Doba vplyvu:

V súčasnej dobe v otázkach nehodovosti cestnej premávky má prioritnú príčinu požitie alkoholu pred jazdou.

V praxi je ťažko určiť dĺžku doby zákazu pitia alkoholických nápojov pred jazdou. Je to ovplyvňované množstvom faktorov ako sú hmotnosť človeka, jeho celková disponovanosť, čas. Nie je preto možné určiť presnú dobu zákazu požitia alkoholu pred jazdou.

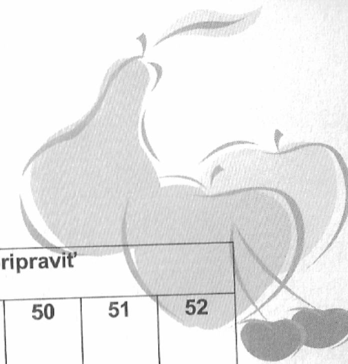
Táto orientačná tabuľka určuje približnú dobu zákazu požitia alkoholu pred jazdou.

Dodajme, že v priemere organizmus odbúrava 0,12 % alkoholu za hodinu, ale s rôznou individuálnou disponovanosťou. Takže uvedená koncentrácia alkoholu je v priemere u mužov o niečo väčšia ako u žien.

K čakacej dobe je potrebné pripočítať 30 min. pri pití na lačno, 2 hodiny pri pití po jedle.

Doba vplyvu. Tab. č. 2.

hmotnosť vodiča	Požitý alkohol: pivo 7 %	pivo 10 %	pivo 12 %	pivo 14 %	1 dl vína	1 dl destilátu	množstvo alkoholu	koncentrácia alkoholu	potrebná čakacia doba
kg							gramy	promile	hodiny
60	1						8	0,22	2
		1					12	0,32	2,7
			1				15	0,39	3,3
				1			18	0,48	4
					1		9	0,23	2
						1	32	0,85	7
70	1						8	0,19	1,6
		1					12	0,27	2,3
			1				15	0,34	2,8
				1			18	0,40	3,4
					1		9	0,19	1,6
						1	32	0,72	6
80	1						8	0,16	1,4
		1					12	0,24	2
			1				15	0,28	2,4
				1			18	0,37	3
					1		9	0,18	1,5
						1	32	0,64	5,2
90	1						8	0,15	1,3
		1					12	0,22	1,7
			1				15	0,26	2,2
				1			18	0,32	2,6
					1		9	0,16	1,3
						1	32	0,56	4,8
100	1						8	0,14	1,1
		1					12	0,19	1,5
			1				5	0,23	1,9
				1			8	0,29	2,5
					1		9	0,13	1,2
						1	32	0,48	4



Riedenie silného destilátu vodou. Tab. č. 3.

Obj %. liehu zrieďovanej, silnej pálenky	Obj. % pálenky, ktorá sa má pripraviť: 44	45	46	47	48	49	50	51	52
	Počet litrov vody, ktoré je potrebné pridať k 100 l silnej pálenky								
70	61,4	57,7	54,4	50,9	47,8	44,7	41,8	39	36,2
69	59	55,4	52,1	48,7	45,6	42,6	39,7	36,9	34,2
68	56,6	53	49,8	46,5	43,4	40,4	37,6	34,8	32,2
67	54,2	50,7	47,5	44,2	41,2	38,3	35,5	32,8	30,2
66	51,9	48,4	45,2	42	39	36,2	33,4	30,8	28,2
65	49,5	46,1	42,9	39,8	36,8	34	31,3	28,7	26,1
64	47,1	43,7	40,6	37,5	34,6	31,8	29,2	26,6	24,1
63	44,7	41,4	38,3	35,3	32,4	29,7	27,1	24,5	22
62	42,3	39,1	36,1	33,1	30,3	27,6	25	22,5	20
61	39,9	36,8	33,8	30,8	28,1	25,4	22,9	20,4	18
60	37,5	34,5	31,5	28,6	25,9	23,3	20,8	18,3	16
59	35,2	32,2	29,3	26,4	23,8	21,2	18,7	16,3	14
58	32,8	29,8	27	24,2	21,6	19	16,6	14,2	12
57	30,4	27,5	24,7	22	19,4	16,9	14,5	12,2	10
56	28,1	25,2	22,5	19,8	17,2	14,8	12,4	10,2	8
55	25,7	22,9	20,2	17,5	15,1	12,6	10,3	8,1	6
54	23,3	20,6	17,9	15,3	12,9	10,5	8,2	6,1	4
53	21	18,3	15,6	13,1	10,7	8,4	6,2	4,1	2
52	18,7	16	13,4	10,9	8,6	6,3	4,2	2	
51	16,3	13,7	11,1	8,7	6,4	4,3	2,1		
50	14	11,4	8,9	6,5	4,3	2,2			
49	11,7	9,1	6,7	4,4	2,2				
48	9,3	6,8	4,5	2,2					
47	7	4,5	2,3						
46	4,7	2,3							
45	2,3								

13. POUŽITÁ LITERATÚRA

V. Grégr., J. Uher., 1964: Liehové výrobky

Celoštátny kurz pre majiteľov a vedúcich malých ovocinárskych pálenic, 1992

J. Dyr., 1996 : Výroba slivovice



Vydalo vydavateľstvo IPA Levice, ako svoju 1. publikáciu v roku 2002
Vydanie prvé
Počet strán: 75
ISBN: 80-88773-09-1